



SETE

SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
Rio Piracicaba - MG

Maio de 2020





ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Rio Piracicaba - MG



EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendedor: Vale S/A.

CNPJ: 33.592.510/0413-49

Endereço: Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580 – Mina de Águas Claras

CEP – Município – U.F.: 34.006-270 – Nova Lima – Minas Gerais

Telefone: (31) 3916-3622

E-mail: licenciamento@vale.com

Contato: Daniela Faria Scherer

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Nome da Empresa: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.

CNPJ: 02.052.511/0001-82

Endereço: Avenida do Contorno, 6.777 - 2º andar - Santo Antônio

CEP – Município – U.F.: 30110-935 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Telefone: (31) 3287 5177

E-mail: sete@sete-sta.com.br; juliana@sete-sta.com.br

Líder do Projeto: Juliana Maria Mota Magalhães



EQUIPE TÉCNICA		
Coordenação Geral e dos Meios Físico, Biótico, Socioeconômico e Cultural		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Juliana Maria Mota Magalhães	Geóloga CREA/MG - 47.712/D CTF IBAMA - 233685	Coordenação Geral e do Meio Físico
Marília Silva Mendes	Bióloga CRBio 49493/04D CTF IBAMA - 1608054	Coordenação do Meio Biótico
Solange Barbi Resende	Socióloga CTF IBAMA 337490	Coordenação do Meio Socioeconômico
Equipe do Meio Físico		
Eduardo Christóforo de Andrade	Engenheiro Agrônomo CREA-MG - 59.118/D CTF IBAMA - 197751	Pedologia e Aptidão Agrícola
Juliana Maria Mota Magalhães	Geóloga CREA/MG - 47.712/D CTF IBAMA - 233685	Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental - Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos
Francisco Augusto Granate Sá e Melo Marques	Engenheiro Florestal CREA-MG 124.444/D CTF IBAMA - 5402213	Inventário Florestal
Maria Eugênia Alves	Engenheira Ambiental CREA-MG 234.162/P CTF IBAMA - 7.229.257	Clima e Qualidade das Águas Superficiais
Equipe do Meio Biótico		
Ana Elisa Brina	Bióloga CRBio 08737/04D CTF IBAMA - 197736	Uso do Solo e Cobertura Vegetal; Revisão e Integração dos Estudos da Fauna
Bernardo de Faria Leopoldo	Biólogo CRBio 76.667/04D CTF IBAMA - 2067977	Estudos da Mastofauna - Mamíferos Médios e Grandes
Gabriel Alkmin Pereira	Biólogo CRBio 37256/04-D CTF IBAMA - 300187	Estudos da Ictiofauna



EQUIPE TÉCNICA		
Equipe do Meio Biótico		
Karina Felipe Amaral	Biólogo CRBio 49.539/04-D CTF IBAMA - 1908039	Estudos da Avifauna
Lais Ferreira Jales	Bióloga CRBio 76.152/04D CTF IBAMA -5591871	Uso do Solo e Cobertura Vegetal e Inserção no Contexto de Áreas Protegidas
Mariana Terrola Martins Ferreira	Bióloga CRBio 57.890/04D CTF IBAMA - 4727777	Levantamento Florístico e Fitossociológico – Vegetação Florestal
Marília Silva Mendes	Bióloga Botânica CRBio 49493/04D CTF IBAMA - 1608054	Levantamento Florístico e Fitossociológico – Vegetação Florestal
Raphael Costa L. de Lima	Biólogo CRBio 76.718/04D CTF IBAMA - 4996799	Estudos da Herpetofauna
Victor Teixeira Giorni	Biólogo CRBio 049962/04-D CTF IBAMA - 1964170	Levantamento Florístico e Fitossociológico – Campo Rupestre
Equipe do Meio Socioeconômico e Cultural		
Maria Teresa T. de Moura	Arqueóloga/Geógrafa CTF IBAMA 197749	Patrimônio Cultural Arqueológico
Paulo Henrique Botelho de O. Leite	Economista CORECON nº. 8283 – 10ªR CIF IBAMA 6784910	Estudos do Meio Socioeconômico
Solange Barbi Resende	Socióloga CTF IBAMA 3357490	Estudos do Meio Socioeconômico
Equipe do Geoprocessamento e Cartografia		
Lais Ferreira Jales	Bióloga CRBio 76.152/04D CTF IBAMA -5591871	Cartografia e Geoprocessamento



EQUIPE DE APOIO	
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE
Leonardo Sanches Ferreira	Edição e Produção
Douglas Morais de Medeiros	Edição e Produção
Fábio Lopes Barbosa	Técnico de Segurança
Fabiane França	Técnico de Segurança
Auxiliar de Campo	
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE
Adriano dos Santos	Auxiliar de campo
Cledison G. da Paixão	Auxiliar de campo
Eduardo Geraldo Ciriaco	Auxiliar de campo
Josimar Rocha Real	Auxiliar de campo
Nelson Lima de Paula	Auxiliar de campo
Marcelo Alves Pereira	Auxiliar de campo



Sumário

1. INTRODUÇÃO	25
2. INFORMAÇÕES GERAIS.....	26
2.1 Identificação do Empreendimento.....	26
2.2 Identificação da Consultoria Responsável pelos Estudos.....	26
3. LOCALIZAÇÃO	27
4. HISTÓRICO	29
5. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	30
6. REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS APLICÁVEIS.....	31
6.1 Legislação Federal.....	32
6.2 Legislação Estadual	36
6.3 Legislação do Município de Rio Piracicaba.....	38
7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	39
7.1 Introdução.....	39
7.2 Etapa de Planejamento.....	39
7.3 Etapa de Implantação	45
7.3.1 Acessos operacionais	46
7.3.2 Praças de sondagem	46
7.3.3 Terraplanagem	46
7.4 Etapa de Operação	46
7.4.1 Execução das sondagens.....	46
7.5 Etapa de Desativação	49
7.6 Infraestrutura	50
7.6.1 Energia e instalação elétrica	50
7.6.2 Hospedagem	50
7.6.3 Abastecimento	50
7.6.4 Captação de água	51
7.6.5 Interferências em cursos d'água	53
7.6.6 Mão de obra	53
7.6.7 Logística e estruturas de apoio à mão de obra.....	54
7.6.8 Insumos e matérias primas	55
7.6.9 Fluxo de veículos e operacionalização da atividade	56
7.7 Cronograma de Implantação, Operação e Desativação.....	57



8. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO	60
9. TÍTULOS MINERÁRIOS E PROPRIEDADES RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO	61
10. ASPECTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	65
10.1 Sistemas de Controle Ambiental e Segurança.....	65
10.2 Aspectos Ambientais	66
11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	70
12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	77
12.1 Contexto de Áreas Protegidas.....	77
12.1.1 Áreas Prioritárias para a Conservação	77
12.1.2 Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica ...	82
12.1.3 Unidades de Conservação	85
12.2 Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Estudo Local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	89
12.2.1 Introdução	89
12.2.2 Metodologia	89
12.2.2.1 Levantamento e análise de dados secundários	89
12.2.2.2 Preparação de base cartográfica.....	89
12.2.2.3 Verificação do mapeamento em campo.....	90
12.2.2.4 Elaboração do produto final.....	90
12.2.3 Caracterização do uso do solo e da cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	90
12.2.4 Características das categorias de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	95
12.2.4.1 Sistema Natural.....	95
12.2.4.2 Sistema Antrópico.....	96
12.3 Áreas de Preservação Permanente	99
12.3.1 Introdução.....	99
12.3.2 Metodologia	101
12.3.3 Resultados	103
12.4 Meio Físico	107
12.4.1 Introdução.....	107
12.4.2 Aspectos climáticos	107
12.4.2.1 Metodologia.....	107
12.4.2.2 Aspectos Climatológicos das Áreas de Estudo Regional e Local.....	110
12.4.2.2.1 Classificação e Caracterização das Variáveis Climáticas	110



12.4.3 Geologia.....	117
12.4.3.1 Metodologia.....	117
12.4.3.2 Geologia da Área de Estudo Regional	118
12.4.3.3 Geologia da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	127
12.4.4 Hidrogeologia.....	137
12.4.4.1 Metodologia.....	137
12.4.4.2 Aspectos hidrogeológicos da área de estudo regional.....	137
12.4.4.3 Hidrogeologia das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	138
12.4.5 Geomorfologia	141
12.4.5.1 Metodologia.....	141
12.4.5.2 Geomorfologia da área de estudo regional.....	142
12.4.5.3 Geomorfologia das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	146
12.4.6 Pedologia e Aptidão Agrícola.....	153
12.4.6.1 Metodologia.....	153
12.4.6.2 Pedologia na área de estudo regional.....	153
12.4.6.3 Pedologia na área de estudo local e área do Projeto Rio Piracicaba 2	159
12.4.6.4 Mapeamento das classes de solos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	161
12.4.7 Espeleologia.....	165
12.4.7.1 Introdução.....	165
12.4.7.2 Metodologia.....	165
12.4.7.2.1 Atividades pré-campo	165
12.4.7.2.2 Atividade de campo e pós-campo.....	166
12.4.7.3 Avaliação do potencial espeleológico	166
12.4.7.4 Resultados da prospecção espeleológica	169
12.4.7.5 Conclusões do estudo espeleológico	173
12.4.8 Recursos Hídricos	173
12.4.8.1 Metodologia.....	173
12.4.8.2 Hidrografia da área de estudo regional	179
12.4.8.3 Hidrografia da área de estudo local e da área do Projeto Rio Piracicaba 2	181
12.4.9 Qualidade das Águas Superficiais.....	183
12.4.9.1 Metodologia.....	183
12.4.9.1.1 Rede de amostragem.....	184



12.4.9.2	Legislação aplicável.....	189
12.4.9.3	Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA)	191
12.4.9.4	Resultados.....	192
12.4.9.4.1	Temperatura do ar e da água.....	192
12.4.9.4.2	Potencial hidrogeniônico (pH).....	194
12.4.9.4.3	Cor verdadeira, turbidez e série de sólidos	195
12.4.9.4.4	Matéria orgânica e oxigênio dissolvido (OD).....	198
12.4.9.4.5	Coliformes totais, termotolerantes e <i>E. Coli</i>	200
12.4.9.4.6	Compostos nitrogenados e fosforados.....	202
12.4.9.4.7	Óleos e graxas e óleos minerais.....	202
12.4.9.4.8	Surfactantes e fenol.....	203
12.4.9.4.9	Elementos químicos gerais relativos a <i>background</i>	203
12.4.9.4.10	Cloreto	207
12.4.9.4.11	Índice de Qualidade das Águas (IQA)	207
12.4.9.5	Síntese conclusiva.....	208
12.5	Meio Biótico.....	220
12.5.1	Caracterização Biogeográfica Regional.....	220
12.5.2	Flora e Inventário Florestal.....	220
12.5.2.1	Introdução	220
12.5.2.2	Metodologia.....	221
12.5.2.2.1	Caracterização fitofisionômica e florística das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	221
12.5.2.2.2	Amostragem florística do Campo Rupestre Ferruginoso na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	223
12.5.2.2.3	Coleta de dados para as análises fitossociológicas e inventário florestal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do projeto.....	227
12.5.2.3	Caracterização florística nas áreas de estudo local e do Projeto Rio Piracicaba 2.....	238
12.5.2.3.1	Espécies ameaçadas de extinção e espécies imunes de corte	245
12.5.2.4	Caracterização dos ambientes nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	245
12.5.2.4.1	Vegetação Nativa.....	245
12.5.2.4.2	Áreas de uso antrópico	269
12.5.2.5	Diagnóstico conclusivo das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco no tema Flora.....	271
12.5.1	Fauna.....	271
12.5.1.1	Introdução geral.....	271
12.5.1.2	Avifauna.....	272



12.5.1.2.1	Introdução.....	272
12.5.1.2.2	Metodologia.....	272
12.5.1.2.3	Caracterização da avifauna na área de estudo regional.....	280
12.5.1.2.4	Caracterização da avifauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	300
12.5.1.2.5	Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Avifauna.....	315
12.5.1.3	Mastofauna.....	315
12.5.1.3.1	Introdução	315
12.5.1.3.2	Metodologia	317
12.5.1.3.3	Caracterização da mastofauna terrestre de médio e grande porte na área de estudo regional	326
12.5.1.3.4	Caracterização da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	334
12.5.1.3.5	Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Mastofauna	350
12.5.1.4	Herpetofauna	352
12.5.1.4.1	Introdução	352
12.5.1.4.2	Metodologia	353
12.5.1.4.3	Caracterização da herpetofauna da área de estudo regional.....	360
12.5.1.4.4	Caracterização da herpetofauna das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	369
12.5.1.4.5	Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Herpetofauna.....	372
12.5.1.5	Ictiofauna	373
12.5.1.5.1	Introdução.....	373
12.5.1.5.2	Metodologia	374
12.5.1.5.3	Caracterização da ictiofauna na Área de Estudo Regional	383
12.5.1.5.4	Caracterização da ictiofauna das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	385
12.5.1.5.5	Status de conservação das espécies.....	387
12.5.1.5.6	Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Ictiofauna	388
12.5.2	Considerações a respeito do artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.....	388
12.5.2.1	Contextualização	388
12.5.2.2	Discussão do Inciso I do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006	389
12.5.2.3	Conclusão	393



12.6 Meio Socioeconômico e Cultural.....	394
12.6.1 Metodologia.....	394
12.6.2 Contexto regional.....	395
12.6.3 Área de estudo regional: município de Rio Piracicaba.....	396
12.6.3.1 Aspectos históricos	396
12.6.3.2 Dinâmica demográfica	397
12.6.3.3 Dinâmica social.....	398
12.6.3.3.1 Saúde	398
12.6.3.3.2 Educação	401
12.6.3.3.3 Segurança pública	403
12.6.3.3.4 Saneamento básico	404
12.6.3.3.5 Habitação	407
12.6.3.3.6 Infraestrutura	407
12.6.3.3.7 Assistência Social.....	408
12.6.3.3.8 Indicadores de qualidade de vida	410
12.6.3.3.9 Cultura e turismo	413
12.6.3.4 Dimensão econômica	414
12.6.3.4.1 Atividade econômica municipal.....	416
12.6.3.5 Finanças públicas	418
12.6.3.6 Dimensão ambiental.....	419
12.6.3.7 Projetos de assentamento e comunidades tradicionais	420
12.6.4 Área de estudo local	421
12.6.4.1 Sede urbana de Rio Piracicaba.....	421
12.6.4.2 Bairro Santa Isabel.....	424
12.6.4.3 Área da propriedade de terceiro (W. Martins Empreendimentos)	429
12.6.5 Patrimônio Cultural Arqueológico	432
12.6.5.1 Estudos arqueológicos em andamento para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	432
13. PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO	433
14. PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO.....	435
15. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	437
15.1 Metodologia.....	437
15.2 Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	439
15.3 Impactos na Etapa de Implantação.....	440



15.3.1 Impactos sobre o meio físico	440
15.3.1.1 Alteração da morfologia do relevo e da paisagem local.....	440
15.3.1.2 Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos	440
15.3.1.3 Alteração da qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos aos cursos d'água.....	441
15.3.1.4 Alteração qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	442
15.3.2 Impactos sobre o Meio Biótico.....	443
15.3.2.1 Perda de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual nos estágios inicial e médio de regeneração.....	443
15.3.2.1.1 Perda de vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração.....	444
15.3.2.2 Perda de vegetação associada a áreas antropizadas.....	445
15.3.2.3 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna.....	445
15.3.2.3.1 Perda potencial de espécimes e habitat da fauna pela supressão de Floresta Estacional Semidecidual	448
15.3.2.4 Alterações das populações de espécies da anurofauna em função da modificação de habitats aquáticos pelo carreamento de sedimentos	450
15.3.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico.....	451
15.3.3.1 Geração de empregos temporários.....	451
15.3.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	451
15.3.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto	452
15.3.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel.....	453
15.4 Impactos na Etapa de Operação.....	454
15.4.1 Impactos sobre o Meio Físico	454
15.4.1.1 Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	454
15.4.2 Impactos sobre o Meio Biótico.....	455
15.4.2.1 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna.....	455
15.4.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico	455
15.4.3.1 Geração de empregos temporários.....	455
15.4.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	456
15.4.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto	456
15.4.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel.....	457
15.5 Impactos na Etapa de Desativação.....	458
15.5.1 Impactos sobre o Meio Físico	458
15.5.1.1 Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	458
15.5.2 Impactos sobre o Meio Biótico.....	458
15.5.2.1 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna.....	458



15.5.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico	459
15.5.3.1 Geração de empregos temporários.....	459
15.5.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	459
15.5.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto	460
15.5.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel.....	460
16. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	469
16.1 Área Diretamente Afetada (ADA)	470
16.2 Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII).....	471
16.2.1 Meio Físico.....	471
16.2.2 Meio Biótico	472
16.2.3 Meio Socioeconômico.....	472
17. PROPOSIÇÕES DAS AÇÕES AMBIENTAIS: PROJETOS, PROGRAMAS E PLANOS.....	477
18. CONSIDERAÇÕES FINAIS	486
19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	489
19.1 Caracterização do Empreendimento.....	489
19.2 Uso do Solo e da Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas e Reserva da Biosfera.....	489
19.3 Meio Físico	490
19.3.1 Clima	490
19.3.2 Geologia e hidrogeologia	490
19.3.3 Geomorfologia	491
19.3.4 Pedologia e aptidão agrícola.....	492
19.3.5 Espeleologia.....	492
19.3.6 Recursos hídricos	492
19.3.7 Qualidade das águas.....	493
19.4 Uso do solo e cobertura vegetal.....	493
19.5 Meio biótico.....	494
19.5.1 Flora	494
19.5.2 Fauna.....	496
19.5.2.1 Avifauna	496
19.5.2.2 Mastofauna	500
19.5.2.3 Herpetofauna	511
19.5.2.4 Ictiofauna.....	515
19.6 Meio socioeconômico e cultural	518
19.7 Avaliação de impactos ambientais.....	520



ANEXOS	523
Anexo 1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO - VALE.....	525
Anexo 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (EMPRESA DE CONSULTORIA E DA EQUIPE TÉCNICA)	527
Anexo 3 - FORMULÁRIO DE ORIENTAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO - FOB.....	529
Anexo 4 - CERTIDÃO DE USO INSIGNIFICANTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA (PONTO P1) E CERTIDÃO DE OUTORGA E DOCUMENTO DE RENOVAÇÃO DE OUTORGA (PONTO P2)	531
Anexo 5 - CÓPIA DOS PROCESSOS MINERÁRIOS (DNPM); TERMO DE ACORDO JUDICIAL COM PROPRIETÁRIO DA ÁREA DO PROJETO.....	533
Anexo 6 - RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA (BRANDT, 2015).....	535
Anexo 7 - LAUDOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PONTOS AMOSTRADOS PARA O PROJETO DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2 (AKVOS/QUANTUM).....	537
Anexo 8 - LICENÇA DE COLETA E TRANSPORTE DO MATERIAL BOTÂNICO E FLORA	539
Anexo 9 - LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA – CATEGORIA “D” (AUTORIZAÇÃO NO. 0959.011/2019 COM VALIDADE PARA O PERÍODO DE 26/03/2019 ATÉ 11/01/2020)	541
Anexo 10 - FORMULÁRIOS APLICADOS NAS ENTREVISTAS – MEIO SOCIOECONÔMICO.....	543
Anexo 11 - DOCUMENTO DO PROCESSO ADMINISTRATIVO IPHAN 01514.2405/2018-92 DE PROTOCOLO DO PAIPA REFERENTE PROJETO DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2	545



Lista de Quadros

Quadro 01	Legislação Federal.....	32
Quadro 02	Legislação do Estado de Minas Gerais	36
Quadro 03	Legislação do Município de Rio Piracicaba/MG	38
Quadro 04	Localização dos furos do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	40
Quadro 05	Área total de intervenção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	45
Quadro 06	Mão de obra	54
Quadro 07	Insumos previstos para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	55
Quadro 08	Equipamentos previstos para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	57
Quadro 09	Cronograma das etapas de implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	59
Quadro 10	Caracterização das atividades/tarefas geradoras de aspectos ambientais e sistemas de controle do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	67
Quadro 11	Parâmetros definidores das áreas de estudo regional e local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	71
Quadro 12	Definição das Áreas de Estudo Regional e Local para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	72
Quadro 13	Distribuição de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	91
Quadro 14	Distribuição das áreas de preservação permanente na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	103
Quadro 15	Caracterização das estações meteorológicas e série histórica utilizada	108
Quadro 16	Dados de precipitação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)	112
Quadro 17	Dados das temperaturas médias de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)	113
Quadro 18	Dados de umidade relativa do ar de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)	114
Quadro 19	Dados de evaporação de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)	115
Quadro 20	Pontos de processos erosivos e movimentos de massa registrados nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	133
Quadro 21	Distribuição dos solos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	162
Quadro 22	Registro de cavidades na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	169
Quadro 23	Caracterização dos pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	185
Quadro 24	Parâmetros avaliados e padrões de qualidade das águas superficiais.	190
Quadro 25	Qualidade das águas indicada pelo índice de qualidade da água (IQA).....	191
Quadro 26	Resultados das análises de qualidade das águas superficiais na AER do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.	209



Quadro 27	Resultados das análises de qualidade das águas superficiais na AEL e área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	219
Quadro 28	Coordenadas geográficas das parcelas alocadas para amostragem florística do Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto em estudo.....	224
Quadro 29	Coordenadas geográficas das parcelas alocadas para a amostragem fitossociológica e inventário florestal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	229
Quadro 30	Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	233
Quadro 31	Fórmulas utilizadas para análise da diversidade da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	235
Quadro 32	Relação das Equações Volumétricas Utilizadas para o Inventário Florestal na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	235
Quadro 33	Principais Parâmetros, Fórmulas e Descrição dos Termos da Estrutura Paramétrica do Inventário Florestal.....	237
Quadro 34	Espécies da flora identificadas na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	240
Quadro 35	Parâmetros fitossociológicos obtidos nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	251
Quadro 36	Parâmetros da Análise Estatística da Amostragem da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	258
Quadro 37	Parâmetros da Estrutura Diamétrica por Parcela na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	258
Quadro 38	Parâmetros da Estrutura Diamétrica por Espécie na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	259
Quadro 39	Parâmetros da Estrutura Paramétrica Obtidos na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	262
Quadro 40	Destinação do Material Lenhoso a ser Obtido na Supressão da Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	263
Quadro 41	Resumo dos Rendimentos e Destinação do Material Lenhoso a ser Gerado pela Supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	263
Quadro 42	Levantamentos florísticos realizados em Campo Rupestre Ferruginoso no Quadrilátero Ferrífero	269
Quadro 43	Pontos de amostragem pelo método de pontos fixos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	275
Quadro 44	Espécies de aves com potencial ocorrência para a região do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	282
Quadro 45	Status de Conservação e Ameaça das Espécies com potencial ocorrência na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	299
Quadro 46	Espécies de aves registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	301
Quadro 47	Maiores valores de diversidade e equitabilidade da avifauna obtidos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	311



Quadro 48	Pontos de amostragem de mamíferos terrestres de médio e grande porte pelo método de armadilhamento fotográfico na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	322
Quadro 49	Locais de amostragem de mamíferos terrestre de médio e grande porte por busca ativa na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	323
Quadro 50	Status de ameaça e conservação de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	329
Quadro 51	Status e Ameaça e Conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	335
Quadro 52	Status de ameaça e conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte ameaçados de extinção nas Áreas de Estudo Local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	338
Quadro 53	Mamíferos terrestres de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - Armadilhamento Fotográfico.....	343
Quadro 54	Mamíferos terrestres de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - busca ativa e registros ocasionais	347
Quadro 55	Pontos de amostragem da herpetofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	354
Quadro 56	Status de Ameaça ou Conservação de espécies de anfíbios com potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	361
Quadro 57	Status de Ameaça ou Conservação de espécies de répteis com potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	367
Quadro 58	Espécies de anfíbios e répteis registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	370
Quadro 59	Pontos de amostragem da ictiofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	375
Quadro 60	Esforço de pesca científica nos pontos de amostragem com uso de redes de emalhar da ictiofauna (ICT1 e ICT3) na AEL do projeto em estudo	378
Quadro 61	Ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	384
Quadro 62	Espécies de peixes registradas na área de estudo local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	385
Quadro 63	Ocorrência e abundância das espécies de peixes registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	387
Quadro 64	População total municipal, absoluta e relativa, por local de residência – município de Rio Piracicaba/MG (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010)	397
Quadro 65	Estabelecimentos disponíveis no município de Rio Piracicaba/MG, por tipo de estabelecimento e tipo de prestador (março de 2019)	398
Quadro 66	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade – município de Rio Piracicaba/MG (março/2019).....	399
Quadro 67	Mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade, por mil nascidos vivos – município de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais e Brasil – 1991, 2000 e 2010	401



Quadro 68	Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização – município de Rio Piracicaba/MG – 2018.....	401
Quadro 69	Número de alunos matriculados, por dependência de ensino – município de Rio Piracicaba/MG – 2018.....	402
Quadro 70	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado em 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017 e metas para rede municipal – município de Rio Piracicaba/MG.....	402
Quadro 71	Números registrados de crimes por natureza – município de Rio Piracicaba/MG – 2012 – 2018.....	404
Quadro 72	Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a forma de abastecimento de água – município de Rio Piracicaba/MG – 2010.....	405
Quadro 73	Domicílios por situação segundo instalação sanitária – município de Rio Piracicaba/MG (2010).....	405
Quadro 74	Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo o destino do lixo – município de Rio Piracicaba/MG – 2010.....	406
Quadro 75	Número de estabelecimentos, postos formais de trabalho, variação dos postos em relação ao ano anterior e salário médio por setor de atividade – município de Rio Piracicaba/MG – 31/12/2017.....	418
Quadro 76	Receitas orçamentárias selecionadas – município de Rio Piracicaba/MG (2018) (em R\$ correntes).....	419
Quadro 77	Informações socioambientais - sede urbana de Rio Piracicaba.....	421
Quadro 78	Critérios de avaliação dos impactos.....	438
Quadro 79	Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de implantação.....	461
Quadro 80	Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de operação.....	465
Quadro 81	Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de desativação.....	467



Lista de Figuras

Figura 01 Localização do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	28
Figura 02 Arranjo Geral do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	43
Figura 03 Desenho ilustrativo de uma coluna de perfuração.....	47
Figura 04 Foto ilustrativa de conjunto de hastes de perfuração.....	48
Figura 05 Foto ilustrativa de testemunho de sondagem.....	48
Figura 06 Foto ilustrativa de barrilete <i>Wire Line</i>	49
Figura 07 Foto ilustrativa de um marco de furo de sonda.....	50
Figura 08 Localização dos pontos de captação de água bruta e das interferências no curso d'água na área do Projeto	52
Figura 09 Modelo de banheiro químico.....	54
Figura 10 Modelo ilustrativo de coletores seletivos	55
Figura 11 Situação da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação aos processos de direito mineral (DNPM).....	62
Figura 12 Situação da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às propriedades de terceiros e da Vale	63
Figura 13 Áreas de Estudo Regional e Local – Meios Físico e Biótico – Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	73
Figura 14 Áreas de Estudo Regional e Local – Meio Socioeconômico e Cultural - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	75
Figura 15 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004).....	78
Figura 16 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação do estado de Minas Gerais.....	80
Figura 17 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação por Grupo Temático.....	81
Figura 18 Inserção da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação aos limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.....	83
Figura 19 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em Relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.....	84
Figura 20 Localização da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e da AEL no contexto das Unidades de Conservação.....	87
Figura 21 Distribuição dos percentuais das categorias de uso do solo e cobertura vegetal na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	92
Figura 22 Distribuição dos percentuais das categorias de uso do solo e cobertura vegetal na área de estudo local (AEL).....	92
Figura 23 Distribuição espacial de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	93
Figura 24 Áreas de Preservação Permanente identificadas na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	105
Figura 25 Localização das estações meteorológicas utilizadas em relação às áreas estudadas.....	109



Figura 26 Áreas estudadas do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação à classificação climática de Köppen	111
Figura 27 Precipitação média mensal e dias chuvosos de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 – 2010).....	112
Figura 28 Temperaturas médias de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 – 2010).....	113
Figura 29 Umidade relativa do ar de acordo com as normais climatológicas da estação de João Monlevade (1990 – 2010)	114
Figura 30 Evaporação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 – 2010)	115
Figura 31 Rosa dos ventos – estação meteorológica da Mina de Água Limpa.....	116
Figura 32 Distribuição percentual das velocidades dos ventos – estação meteorológica da Mina de Água Limpa	117
Figura 33 Contextualização da AER do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 no âmbito do Quadrilátero Ferrífero.....	121
Figura 34 Coluna estratigráfica regional do Quadrilátero Ferrífero	123
Figura 35 Mapa geológico contemplando as áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	125
Figura 36 Mapa de suscetibilidade erosiva e pontos de processos erosivos das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	135
Figura 37 Localização da área de estudo regional em relação a unidade geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero.....	143
Figura 38 Mapa hipsométrico das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	149
Figura 39 Mapa de declividade das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	151
Figura 40 Mapa de solos das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	157
Figura 41 Mapa de solos das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	163
Figura 42 Mapa de potencial espeleológico da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (BRANDT, 2015).....	168
Figura 43 Mapa de localização das cavidades identificadas na área estudada para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (BRANDT, 2015)	171
Figura 44 Bacias hidrográficas na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	175
Figura 45 Mapa da hidrografia das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem geológica Rio Piracicaba 2.....	177
Figura 46 Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais na AER, AEL e Área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	187
Figura 47 Variação espacial e temporal dos resultados de temperatura do ar e da água nas áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	193



Figura 48 Variação espacial e temporal dos resultados de pH das águas superficiais das áreas de estudo regional, local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	195
Figura 49 Variação espacial e temporal dos resultados de cor verdadeira, turbidez e série de sólidos das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	196
Figura 50 Variação espacial e temporal dos resultados de OD e DBO das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	199
Figura 51 Variação espacial e temporal dos coliformes termotolerantes, totais e <i>E.coli</i> das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	201
Figura 52 Variação espacial e temporal dos resultados de nitrato das águas superficiais das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	202
Figura 53 Variação espacial e temporal dos resultados de alumínio total, alumínio dissolvido, ferro total, ferro dissolvido, manganês total e manganês dissolvido das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	204
Figura 54 Variação espacial dos resultados de cloreto nas águas superficiais da Área de Estudo Local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	207
Figura 55 Resultados de IQA nas águas superficiais da Área de Estudo Local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	207
Figura 56 Esquema ilustrativo de alocação das parcelas em Campo Rupestre Ferruginoso.....	223
Figura 57 Localização das parcelas alocadas para a caracterização florística da vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto	225
Figura 58 Esquema ilustrativo de alocação das parcelas.....	227
Figura 59 Localização das parcelas alocadas para a amostragem fitossociológica e inventário florestal na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do projeto	231
Figura 60 Distribuição das espécies registradas na AEL e na área do projeto dentro dos grupos ecológicos.	238
Figura 61 Comparativo dos parâmetros fitossociológicos das espécies de maior IVI na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	253
Figura 62 Distribuição dos fustes amostrados em classes de altura na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.....	254
Figura 63 Perfil da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	254
Figura 64 Distribuição de circunferência dos fustes amostrados na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração nas classes de CAP.....	255
Figura 65 Curva acumulativa de espécies obtida na amostragem da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.....	256
Figura 66 Distribuição dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional Semidecidual nas classes de altura	257
Figura 67 Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Amostrados na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração nas Classes de DAP	262
Figura 68 Pontos de amostragem da avifauna - áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Rio Piracicaba 2.....	277



Figura 69 Curva de rarefação de espécies observadas e estimadas pelo método do Jackknife de primeira ordem na área de estudo local e área do projeto em estudo.....	306
Figura 70 Famílias de aves mais representativas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	307
Figura 71 Distribuição das aves em relação à dependência florestal e à sensibilidade a distúrbios nas áreas de estudo local e do projeto em estudo	308
Figura 72 Amostragem da mastofauna de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	319
Figura 73 Distribuição das ordens de mamíferos de acordo com a riqueza de espécies na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	337
Figura 74 Curva de suficiência amostral para espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas por armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	345
Figura 75 Pontos de amostragem da herpetofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	357
Figura 76 Pontos de amostragem da Ictiofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	381
Figura 77 Distribuição das ordens de peixes de acordo com a riqueza de espécies na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	385
Figura 78 Distribuição etária – município de Rio Piracicaba/MG (2010).....	398
Figura 79 Escala de vulnerabilidade social.....	410
Figura 80 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM – município de Rio Piracicaba e média do estado de Minas Gerais – 1991-2010.....	412
Figura 81 PIB a preços correntes do município de Rio Piracicaba/MG – 2002 a 2016.....	416
Figura 82 Participação relativa do valor adicionado bruto - VAB por setor de atividade econômica – município de Rio Piracicaba/MG (2013-2016).....	417
Figura 83 Localização do bairro Santa Isabel e distâncias em relação a área e a sede urbana de Rio Piracicaba	425
Figura 84 Áreas de Influência Direta e Indireta (AII/AID) dos meios Físico e Biótico do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	473
Figura 85 Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID) do meio Socioeconômico para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	475
Figura 86 Medidas de Controle, Mitigação, Monitoramento e Compensação Ambiental	478



1. INTRODUÇÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem como objetivo instruir o processo de Licenciamento Ambiental (Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC 1) para realização de atividades de Sondagem Geológica para fins de Pesquisa Mineral na área denominada Rio Piracicaba 2 (praças para realização de sondagens geológicas e acessos às mesmas), localizada no município de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais, sob responsabilidade da empresa Vale S/A.

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 consistirá nas atividades de sondagem geológica que compreenderão na execução de 98 praças de sondagem de pesquisa mineral de 400 m², com furos, com profundidade média de 150 metros cada, e à abertura de acessos internos a área do projeto e às praças de sondagem, sendo assim, necessária a intervenção em uma área de 14,27 ha.

A pesquisa mineral visa avaliar o potencial geológico de determinada área, localizar e definir os recursos das eventuais ocorrências minerais, determinar as reservas da jazida mineral e descrever as características do corpo mineralizado. Para a execução das sondagens geológicas e dos acessos faz-se necessária, muitas vezes, a intervenção em áreas cobertas por vegetação e a execução de atividades como terraplanagem e limpeza do terreno.

A elaboração deste EIA para sondagem geológica se aplica em razão do estabelecido pela Deliberação Normativa do COPAM nº 217/2017, aplicável para pesquisa mineral que não envolva o emprego de guia de utilização expedida pelo DNPM, que estabelece em seu Art. 22 “A pesquisa mineral que implique em supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica nos estágios sucessionais médio e avançado de regeneração deverá se regularizar por meio de LAC1, no código de atividade A-07-01-1”.

Desta forma, o referido Estudo de Impacto Ambiental foi elaborado com base no “Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Pesquisa Mineral com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica em estágios médio e avançado de regeneração, quando não envolver o emprego de guia de utilização expedida pelo DNPM”, emitido pela SEMAD-MG

(<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>).



2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Identificação do Empreendimento

- Nome do empreendimento: Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- Empresa responsável: Vale S/A
- CNPJ: 33.592.510/0413-49
- CTF Vale: 81206 (**Anexo 1**)
- Responsável pelo empreendimento: Lilian Grabellos de Barros de Moura;
- Telefone: (31) 3916-3622; e-mail: licenciamento@vale.com
- Endereço para correspondência: Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580 - Mina de Águas Claras - CEP: 34.006-270 - Nova Lima - Minas Gerais.

2.2 Identificação da Consultoria Responsável pelos Estudos

- Nome e Razão Social: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.
- CNPJ: 02.052.511/0001-82
- CTF: 233317 (**Anexo 2**)
- Equipe Técnica: vide quadro equipe técnica (ARTs e CTFs - **Anexo 2**)
- Endereço: Avenida do Contorno, 6.777 - 2º andar - Bairro Santo Antônio - CEP: 30.110-935 - Belo Horizonte - Minas Gerais
- Coordenação Geral dos Estudos: Juliana Maria Mota Magalhães
- Telefone: (31) 3287-5177; e-mail: juliana@sete-sta.com.br.



3. LOCALIZAÇÃO

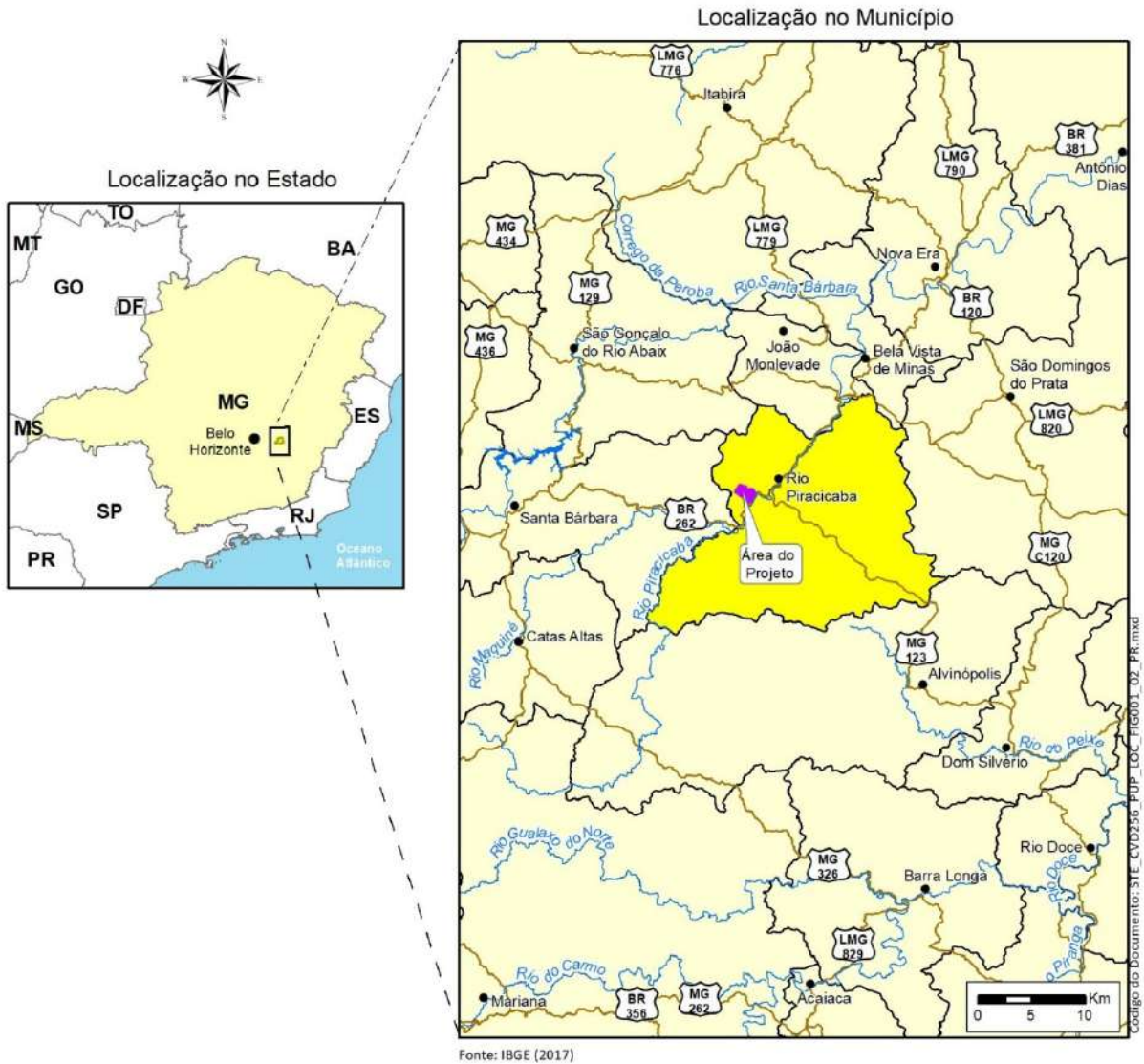
A área destinada aos estudos ambientais do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserida no Distrito Ferrífero Monlevade - Rio Piracicaba. Localiza-se na região central do Alto Rio Doce, no nordeste do Quadrilátero Ferrífero, na divisa do município de Rio Piracicaba com o município de Santa Bárbara, a cerca de 1,2 km da principal área urbana de Rio Piracicaba/MG.

O acesso à área Rio Piracicaba 2, a partir de Belo Horizonte, é feito pela BR-381, seguindo-se, no sentido Vitória - ES, até a cidade de João Monlevade, por aproximadamente 120 km. Ainda na BR 381, sentido Vitória até o trevo de Rio Piracicaba, seguindo então pela rodovia estadual MG-123 por cerca de 20 km até o centro urbano de Rio Piracicaba. O acesso à área de estudo a partir do centro urbano de Rio Piracicaba é feito pela Av. Presidente Castelo Branco até a portaria de acesso a Mina Água Limpa e, em seguida por estrada vicinal não pavimentada, tendo em sua margem direita áreas operacionais desta mina (portaria e pátio de carregamento de minério) e pela margem esquerda o leito do rio Piracicaba. Nesta estrada vicinal que liga o centro de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel, percorre-se cerca de 2 km até alcançar o portão de acesso à propriedade, situado na margem deste acesso. O município de Rio Piracicaba faz parte da microrregião de Itabira e têm como municípios limítrofes Bela Vista de Minas, João Monlevade, São Gonçalo do Rio Abaixo, Santa Bárbara, Alvinópolis e São Domingos do Prata

A Figura 01 indica a localização do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.



Figura 01 Localização do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





4. HISTÓRICO

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserido na região adjacente à mina de Água Limpa/Morro Agudo, que se insere em um distrito ferrífero isolado do Quadrilátero Ferrífero, amplamente conhecido, cujo processo histórico também se associa à mineração de manganês.

Os recursos disponíveis em suas jazidas, bem como a diversidade de recursos minerais, e a infraestrutura regional de apoio à atividade, consolidaram historicamente a grande aptidão da atividade mineradora da região ao longo do tempo.

A história da mineração na região do Projeto de Sondagem geológica Rio Piracicaba 2 inicia-se com a descoberta de manganês feita por Derby (1901 *in* REEVES, 1965) no século passado, que descreveu três faixas de ocorrência de manganês inseridas no Distrito de Queluz, sendo uma delas o cinturão oriental do Morro da Mina, bem como as ocorrências na região de Água Limpa, Rio Piracicaba/MG. Há também nesta região os corpos de minério de ferro referidos também por Derby (1910), como ocorrências de minérios ricos.

Estudos prospectivos para minério de ferro foram iniciados com os trabalhos de Harmon Lewis, da *Brazilian Iron Ore CO.*, em 1912. A geologia regional e suas principais feições estruturais, assim como a identificação e classificação das principais unidades litoestratigráficas, ganharam uma valiosa contribuição com o convênio firmado entre o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) e *United States Geological Survey* (USGS), com trabalhos entre as décadas de 1950 e 1970.

O processo de lavra de Rio Piracicaba 2, para minérios de ferro e manganês, data de 1967, com o Processo Minerário DNPM nº 14.051/1967, em uma área com 88,22 ha, localizado no município de Rio Piracicaba, MG.

Atualmente, tais reservas minerais estão inseridas no chamado Complexo Água Limpa, incluídas no sinclinal Água Limpa e no anticlinal Elefante (REEVES, 1966), estruturas formadas pelas rochas do Supergrupo Minas, onde os minérios encontram-se associados à Formação Cauê, Grupo Itabira, e a rochas granito-gnáissicas do embasamento (Suíte Borrachudos).

O alvo do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 localiza-se em contexto do denominado anticlinal Elefante, na serra homônima, próximo à sede urbana de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais.

Especificamente em relação aos trabalhos exploratórios na região do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, estes tiveram início no ano de 1996, com uma campanha de sondagem, realizada pela empresa SAMITRI S/A, na qual foram realizados 14 furos (579,9 metros). Posteriormente foram realizadas, pela Vale S/A, campanhas nos anos de 2006 (03 furos; 2.14,1 metros) e em 2008 (10 furos; 1.041,5 metros). Dessa forma, os trabalhos exploratórios realizados na região do projeto somam 27 furos de sondagem, em um total de 1.835,50 metros.

Entre os bens minerais explorados na atualidade, o minério de ferro permanece como foco de reservas. Atualmente, as jazidas de ferro desta região têm sido estudadas devido à importância para a continuação da produção de minério de ferro.



5. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O objetivo da pesquisa mineral é avaliar o potencial geológico de determinada área, localizar as ocorrências minerais, definir os recursos das eventuais ocorrências, determinar as reservas da jazida mineral e descrever as características do corpo mineralizado.

Em continuidade às pesquisas já realizadas na região de Rio Piracicaba 2, a nova proposta de campanha exploratória de sondagem geológica, apresentada no pleito deste licenciamento ambiental, objetiva a tomada de decisão estratégica para o Complexo Água Limpa. Os resultados encontrados serão utilizados para geração do modelo de exploração mineral e polígono de uma possível nova cava para extração de minério de ferro, incorporada ao complexo minerador.

Para executar a pesquisa mineral da área objeto deste estudo foi estabelecido um número de furos de sondagem delimitados por praças de trabalho e acessos aos furos, conforme será descrito adiante. Para a execução das sondagens geológicas e dos acessos às mesmas faz-se necessária, muitas vezes, a intervenção em áreas cobertas por vegetação e a execução de atividades como terraplanagem e limpeza do terreno, conforme descrito a seguir.

No caso do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 serão realizados 98 furos de sondagens geológicas a percussão, sendo necessária a abertura de praças de 400 m². Os acessos às praças serão utilizados tanto para deslocamento dos equipamentos quanto para a interligação entre as praças de sondagens.

Para a elaboração do projeto de sondagem na etapa de planejamento foi adotada como premissa a redução de impactos ambientais por meio da execução das sondagens geotécnicas em áreas já antropizadas e utilização de acessos existentes na área, reduzindo-se assim a necessidade de supressão vegetal e terraplanagem para a abertura dos acessos e das praças de sondagem.

Portanto, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ora apresentados visam subsidiar a obtenção, junto ao órgão ambiental competente, da Licença Ambiental Concomitante – LAC 1 (LP+LI+LO) para as atividades de pesquisa geológica para o Projeto Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, conforme estabelecido pelos requisitos legais pertinentes – Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 06 de dezembro de 2017. O Formulário de Orientação Básica (FOB) do referido projeto de nº 0163516/2019 A é apresentado no **Anexo 3**.



6. REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS APLICÁVEIS

O procedimento administrativo de licenciamento ambiental é previsto na Resolução CONAMA nº237/1997, sendo dividido em três etapas de licenciamento: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Em cada uma destas etapas é realizado o acompanhamento das exigências e restrições impostas, por meio da inspeção e da verificação periódica realizada pelos órgãos ambientais. Cabe ressaltar que essas etapas de licenciamento podem ocorrer concomitantemente (por exemplo: LP+LI; LI+LO; LP+LI+LO).

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio de suas unidades administrativas: as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs), distribuídas por nove regiões do Estado, e a Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI).

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio de suas Câmaras Técnicas (CTs), tem atribuição de deliberar sobre as licenças ambientais, de acordo com o disposto no Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016.

A Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017 estabelece os critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Em termos de legislação ambiental mais abrangente, ressalta-se a Lei Federal nº 9.605/1998, de crimes ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas relacionadas a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Considerando que para a implantação do Projeto de Sondagem Geológica para Fins de Pesquisa Mineral Rio Piracicaba 2 será necessária a intervenção em vegetação do bioma Mata Atlântica em estágio médio de regeneração, o processo de licenciamento ambiental foi orientado pela SUPRAM por meio da LP+LI+LO concomitantes por meio da LAC1, conforme descrito no item 1 - Introdução.

Este capítulo apresenta os principais aspectos da legislação aplicável e normas legais pertinentes de forma a avaliar a compatibilidade do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com relação à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, ao uso e ocupação do solo, à gestão de resíduos, às emissões atmosféricas e efluentes líquidos, considerando a legislação em vigor nos níveis Federal, Estadual e Municipal.



6.1 Legislação Federal

O licenciamento ambiental no Brasil antecede a própria Constituição Federal de 1988 e foi instituído pela Lei nº 6.938/1981, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Trata-se de um instrumento de prevenção ambiental, o qual encontra-se respaldado em inúmeras legislações presentes no ordenamento jurídico brasileiro, sendo que as mais importantes são a Lei nº 6.938/1981 e as Resoluções CONAMA nº 01/1986 e nº 237/1997. No Quadro 01 são apresentadas as legislações federais pertinentes ao presente estudo ambiental.

Quadro 01 Legislação Federal

Leis, Decretos-Lei, Decretos, Resoluções	
Lei nº 3.924/1961	Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-Históricos
Lei nº 5.197/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre, seus ninhos, abrigos e criadouros naturais. Proíbe a utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de espécimes da fauna silvestre.
Lei nº 6.938/1981	Com fundamento nos incisos VI e VII do Artigo 23 e no Artigo 235 da Constituição Federal, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. Alterada pela Lei nº 7.804/1989.
Lei Federal nº 13.844/2019	Altera a lei Federal nº 9.433/1977 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei nº 9.905/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
Lei nº 9.985/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (regulamentada parcialmente pelo Decreto nº 4.340/2002, alterada pela Medida Provisória nº 239/2005, convertida na Lei nº 11.132/2005 e alterada pela Lei nº 516/2007).
Lei Federal nº 11.428/2006	Dispõe sobre a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, integrado pelas seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecidual e Estacional Decidual; manguezais; vegetações de restingas; campos de altitude; brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste. Revoga o Decreto nº 750/93. Alterada pela Lei nº 12.651/12.
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
Lei Federal nº 12.651/2012	Institui o Código Florestal. Regulamenta as áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal, define regras gerais sobre a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e a prevenção dos incêndios florestais.
Lei nº 12.727/2012	Dispõe sobre a proteção de vegetação nativa



Leis, Decretos-Lei, Decretos, Resoluções	
Lei nº 13.575/2017	Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM), define sua finalidade, suas competências e sua estrutura organizacional, disciplina seu funcionamento e suas receitas e extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).
Decreto-lei nº 3.365/1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. No artigo 5º, são considerados como de utilidade pública: o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica.
Decreto-lei nº 227/1967	Regulamenta o Decreto-Lei nº 227/67, que institui o Código de Mineração e exige anuência da União para o exercício das atividades minerárias e proíbe a poluição do ar e da água.
Decreto-lei nº 6.660/2008	Regulamenta os dispositivos da Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação do Bioma Mata Atlântica
Decreto-lei nº 6.848/2009	Altera o Decreto-lei nº 4.340/ 2002, que regulamenta, parcialmente, a Lei nº 9.985/00, que dispõe sobre a criação das Unidades de Conservação, planos de manejo, formas de fixação das medidas compensatórias e autorização para a exploração de produtos, subprodutos ou serviços delas inerentes
Decreto-lei nº 7.40/2010	Regulamenta a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O decreto apenas repete grande parte do conteúdo já publicado na lei e não cria novas obrigações para o sistema de gestão da organização.
Decreto Federal nº 24.643/1934	Decreta o código das águas.
Decreto Federal nº 97.632/1989	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas a ser elaborado por empreendimentos que se destinem à exploração de recursos minerais.
Decreto Federal nº 4.340/2002	Regulamenta o Art. 36 da Lei do SNUC; os Artigos 31 a 34 tratam dos procedimentos para o cálculo e a aplicação dos recursos da Compensação Ambiental.
Resolução CONAMA nº 01/1986	Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental - AIA, um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Em seus artigos encontram-se as orientações gerais para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA.
Resolução CONAMA nº 06/1986	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação
Resolução CONAMA nº 09/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental, em seu Art. 1º. "A Audiência Pública referida na Resolução CONAMA nº 01/1986, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo as dúvidas e recolhendo dos presentes, as críticas e sugestões a respeito.
Resolução CONAMA nº 01/1990	Dispõe sobre a poluição sonora
Resolução CONAMA nº 09/1990	Determina que a realização da pesquisa mineral, quando envolver o emprego de guia de utilização, fica sujeita ao licenciamento ambiental pelo órgão competente - nos termos da Portaria DNPM nº 144/07.
Resolução CONAMA nº 10/1993	Estabelece parâmetros para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica, visando orientar os procedimentos de licenciamento ambiental que autorizem intervenções nesta vegetação. Convalidada pela Resolução CONAMA nº 388/07.



Leis, Decretos-Lei, Decretos, Resoluções	
Resolução CONAMA nº 237/1997	Por meio do Artigo 1º, Inciso I, define o licenciamento ambiental como sendo o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 303/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites das áreas de preservação permanentes – APP.
Resolução CONAMA nº 347/2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico
Resolução CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento (alterada pela Resolução CONAMA nº 430/2011)
Resolução CONAMA nº 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Alterada pela Resolução CONAMA nº 450/12.
Resolução CONAMA nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução CONAMA nº 392/2007	Define vegetação primária e secundária da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de orientar os procedimentos para a concessão de autorizações para supressão da vegetação na área de ocorrência do Bioma.
Resolução CONAMA nº 401/2008	Dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias e estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e determina, aos usuários, a devolução do produto, após o seu esgotamento energético, aos comerciantes, fabricantes, importadores ou distribuidores
Resolução CONAMA nº 423/2010	Estabelece parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº 428/2010	Regulamenta o Novo Código Florestal e dispõe sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), no caso de o empreendimento afetar a UC ou sua zona de amortecimento (ZA) e sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos à EIA/RIMA (alterada pela CONAMA nº 473/2015).
Resolução CONAMA nº 429/2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005
Resolução CONAMA nº 450/2012	Altera a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005: dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado



Leis, Decretos-Lei, Decretos, Resoluções	
Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97
Instrução Normativa IBAMA nº 5/2011	Estabelece critérios e procedimentos para análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para supressão de vegetação de Mata Atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, nos termos do Art. 19 do Decreto nº 6.660/2008.
Instrução Normativa IBAMA nº 4/2011	Estabelece procedimentos para elaborar Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) ou Área Alterada e também os Termos de Referência que estabelecem diretrizes e orientações técnicas voltadas à apresentação de PRAD e PRAD Simplificado, para áreas rurais.
Instrução Normativa IBAMA nº 04/2011	Estabelece procedimentos para restauração e recuperação de áreas degradadas
Instrução Normativa IBAMA nº 09/2019	Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão da vegetação primária ou secundária em estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006, bem como outras providências
Instrução Normativa IBAMA nº 20/2019	Acrescenta e altera alguns artigos à IN IBAMA nº 09/2019 que estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, dentre outras providências
Portaria Ministério de Estado do Interior (MINTER) nº 100/1980	Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel
Portaria IBAMA nº 887/1990	Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do Patrimônio Espeleológico Nacional.
Portaria DNPM nº 237/2001	Departamento Nacional de Produção Mineral: Determina a publicação das Normas Reguladoras de Mineração- NRMs. Estabelece, no Anexo II, os prazos para o cumprimento das obrigações instituídas. Alterada pelas Portarias DNPM 144/07 e 264/10.
Portaria Ministério da Saúde nº 2.914/2011	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências
Portaria MMA nº 444/2014	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista.
Portaria MMA nº 443/2014	Institui a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie. Determina que as espécies constantes da Lista classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização.
Norma ABNT nº 10.004/2004	Objetiva a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.



6.2 Legislação Estadual

Com a Lei nº 15.972/2006, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD passou a contar com as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAMs, que têm competência para exercer o poder de polícia administrativa para os casos de infração à legislação de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente e de recursos hídricos.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, o Instituto Estadual de Florestas - IEF e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM são órgãos seccionais e a eles compete apoiar e assessorar tecnicamente e juridicamente as Unidades Regionais Colegiadas - URCs, sendo que nos procedimentos relativos ao licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, as SUPRAMs subordinam-se administrativamente à SEMAD e tecnicamente à FEAM, IEF e IGAM.

O Quadro 02 abaixo apresenta as principais legislações no âmbito estadual pertinentes ao presente estudo ambiental.

Quadro 02 Legislação do Estado de Minas Gerais

Leis, Decretos, Decretos-lei, Deliberações Normativas, Resoluções, Portarias	
Lei nº 7.302/1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais (Alterada pela Lei nº 10.100/90).
Lei nº 7.772/1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Lei nº 13.199/1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Regulamentada pelo Decreto nº 41.578/01. Alterada pela Lei nº 17.727/08.
Lei nº 20.922/2013	Institui as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Normatiza a exploração florestal, o manejo e a reposição florestal, a proteção e a intervenção em Área de Preservação Permanente e Reserva Legal, as unidades de conservação estaduais.
Lei nº 21.972/2016	Disciplina o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado de Minas Gerais.
Decreto-lei nº 45.175/2009	Estabelece a metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.
Decreto Estadual nº 47.749/2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Decreto nº 41.578/2001	Regulamenta a Lei Estadual nº 13.199/1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
Decreto nº 47.042/2016	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). As atribuições do licenciamento ambiental no estado são exercidas de acordo com as competências deste decreto.
Decreto nº 46.953/2016	Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).



Leis, Decretos, Decretos-lei, Deliberações Normativas, Resoluções, Portarias	
Decreto nº 22.073/2016	Altera a Lei Estadual nº 21.972/2016 e disciplina o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental. Também fixa a estrutura da administração pública e suas competências (SEMAD, FEAM, COPAM, IGAM, IEF, CERH) e regulamenta o procedimento de Licenciamento Ambiental.
Decreto nº 47.383/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa CERH nº 62/2019	Altera a DN CERH nº 09/2004, que define o uso insignificante para as circunscrições hidrográficas do Estado de Minas Gerais
Deliberação Normativa COPAM nº 225/2018	Disciplina a convocação e a realização de audiências públicas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental do Estado de Minas Gerais. Revoga a Deliberação Normativa COPAM nº12/94.
Deliberação Normativa COPAM nº 226/2018	Estabelece as atividades eventuais ou de baixo impacto para fins de intervenção em área de preservação permanente, no Estado de Minas Gerais. Revoga a Deliberação Normativa COPAM 76/04.
Deliberação Normativa COPAM nº 215/2017	Altera a DN COPAM nº17/1996 (revogada expressamente em março de 2018), e dispõe sobre o prazo de validade das Licenças Ambientais e sua Revalidação no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, e critérios locacionais para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais em Minas Gerais. Define os estudos ambientais que deverão instruir os requerimentos de licença ambiental.
Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010	Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais
Deliberação Normativa CERH nº 424/2009	Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da flora do estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Deliberação Normativa COPAM nº 55/2002	Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".
Deliberação Normativa CERH nº 06/2002	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 94/2006	Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, de que trata a Lei nº 9.985/2000, a Lei do SNUC.
Deliberação Normativa COPAM nº 07/1981	Fixa as normas para disposição de resíduos sólidos e proíbe a utilização do solo como destino final de resíduos
Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1964/2013.	Estabelece procedimentos para o cadastro de obras e serviços relacionados às travessias aéreas ou subterrâneas em corpos de água do domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.



Leis, Decretos, Decretos-lei, Deliberações Normativas, Resoluções, Portarias	
Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 1.905/2013	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Portaria IEF nº 65/2009	Institui a Guia de Controle Ambiental Eletrônica - GCA, licença obrigatória para o controle do transporte, armazenamento e consumo dos produtos e subprodutos florestais de origem nativa ou plantada no Estado de Minas Gerais, contendo as informações sobre sua procedência
Portaria IEF nº 81/2006	Dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências.
Portaria Estadual IEF nº 140/2003	Dispõe sobre interferência em Áreas de Preservação Permanente estabelece em seu Art. 2º que “a autorização para interferência em áreas consideradas de preservação permanente está condicionada à abertura de processo próprio, aprovação de medidas mitigadoras e de medidas compensatórias, além do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora - PTRF.”
Portaria SEMAD/IEF nº 1.661/2012	Dispõe sobre o cadastro e o registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas. São obrigadas ao cadastro, ao registro, e à sua renovação anual junto ao Instituto Estadual de Florestas - IEF, as pessoas físicas e jurídicas, os prestadores de serviço que envolva o uso de tratores de esteira e similares.

6.3 Legislação do Município de Rio Piracicaba

O município de Rio Piracicaba dispõe de Secretaria de Meio Ambiente e Departamento de Meio Ambiente, nos quais se inserem as respectivas divisões de licenciamento ambiental. Além disso, o município possui Conselho de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), órgão político e colegiado, consultivo, de assessoramento ao poder público e deliberativo no âmbito de sua competência interna.

No que tange ao licenciamento ambiental, o município tem instrumento de cooperação com órgão estadual de meio ambiente para delegação de competência. O Quadro 03, a seguir, apresenta as legislações municipais pertinentes ao empreendimento objeto deste estudo.

Quadro 03 Legislação do Município de Rio Piracicaba/MG

Leis, Decretos	
Lei nº 1.918/2002	Cria a Área de Proteção Ambiental - APA Rio Piracicaba e define o seu Zoneamento Ambiental no Município de Rio Piracicaba - MG.
Lei nº 2.037/2006	Cria o Plano Diretor do Município de Rio Piracicaba - MG. Institui a política municipal de desenvolvimento e de expansão urbana. Disciplina o uso e o parcelamento do solo urbano.
Lei nº 2.045/2007	Disciplina a Política de Proteção, Conservação e Controle do Meio Ambiente e da Melhoria da Qualidade de Vida no Município de Rio Piracicaba - MG.
Decreto nº 20/2007	Regulamenta a Lei nº 2.045/2007, que disciplina a Política de Proteção, Conservação e Controle do Meio Ambiente e da Melhoria da Qualidade de Vida no Município de Rio Piracicaba - MG.



7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7.1 Introdução

A seguir encontram-se descritas as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e infraestruturas auxiliares, cujas informações foram disponibilizadas pela Vale.

7.2 Etapa de Planejamento

Nesta etapa, realizada previamente em escritório, o início dos trabalhos da pesquisa mineral foi feito por meio da avaliação dos dados geológicos disponíveis para a área por equipe especializada. Os dados secundários constituem-se em mapeamentos geológicos, resultados de sondagens e amostragens realizadas no passado, informações geofísicas e imagens de sensores remotos. A partir do cruzamento desses dados e sua análise detalhada, definiu-se a necessidade das sondagens geológicas visando obter as informações básicas da geometria e da qualidade dos corpos de minério. Uma programação prévia das sondagens foi então desenvolvida a partir de mapas topográficos e de fotografias aéreas ou imagens de satélite, definindo-se a locação (posição geográfica) dos furos de sondagens a serem realizados.

A partir da localização dos furos, elaborou-se um projeto conceitual de acessos e praças ajustado às condições topográficas e aos equipamentos a serem utilizados para a execução das sondagens (sonda, caminhões, veículos de apoio), obtendo-se então o arranjo das praças de sondagens e dos acessos às mesmas.

O projeto é então validado por uma equipe de topografia em campo, que verifica a viabilidade técnica da execução dos acessos e/ou das praças de sondagem. Essa validação é realizada junto à equipe de meio ambiente, a qual identifica previamente em campo as áreas de importância ambiental, no sentido de avaliar ambientalmente a alternativa proposta.

Ainda para a elaboração do plano de sondagem, após reconhecimento de campo são privilegiados os acessos existentes e se necessários propor apenas adequações/correções reduzindo desta forma a terraplenagem necessária para a execução das sondagens.

Para o projeto em estudo e suas estruturas auxiliares foram estabelecidos 98 furos de sondagem a percussão, com profundidade estimada de 150 metros cada furo. Para cada furo a ser realizado será demandada a abertura de uma praça de sondagem, com dimensões de 400 m² (0,04 ha). Será necessária a intervenção numa área total de 14,27 ha, dos quais 10,35 ha correspondem à abertura de acessos, que não ultrapassam 08 metros de largura, e 3,92 ha referem-se às praças de sondagem.

O Quadro 04 a seguir mostra a localização (coordenadas UTM) e a denominação dos furos de sondagem do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. A Figura 02 seguinte mostra o arranjo geral das praças de sondagens e dos acessos estabelecidos para o projeto.



Quadro 04 Localização dos furos do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Quantidade	Identificação	Coordenadas SIRGAS 2000 - Fuso 23S	
		X	Y
1	RIO-FD00044	688678	7793954
2	RIO-FD00045	688553	7794055
3	RIO-FD00046	688640	7793669
4	RIO-FD00047	688553	7793556
5	RIO-FD00048	688353	7793455
6	RIO-FD00049	688253	7793556
7	RIO-FD00050	688253	7793956
8	RIO-FD00051	688210	7794012
9	RIO-FD00052	688154	7794056
10	RIO-FD00053	688153	7793455
11	RIO-FD00054	687554	7793956
12	RIO-FD00055	687653	7793956
13	RIO-FD00056	687753	7793956
14	RIO-FD00057	687953	7793954
15	RIO-FD00058	688459	7793956
16	RIO-FD00059	688553	7793854
17	RIO-FD00060	688601	7793503
18	RIO-FD00061	688553	7793455
19	RIO-FD00062	688553	7793355
20	RIO-FD00063	688553	7793155
21	RIO-FD00064	688553	7793656
22	RIO-FD00065	688453	7793756
23	RIO-FD00066	688451	7793656
24	RIO-FD00067	688453	7793455
25	RIO-FD00068	688453	7793356
26	RIO-FD00069	688453	7793256
27	RIO-FD00070	688453	7793156
28	RIO-FD00071	688354	7794055
29	RIO-FD00072	688353	7793856
30	RIO-FD00073	688353	7793756
31	RIO-FD00074	688353	7793658
32	RIO-FD00075	688357	7793556
33	RIO-FD00076	688353	7793355
34	RIO-FD00077	688354	7793256
35	RIO-FD00078	688353	7793158
36	RIO-FD00079	688355	7793087
37	RIO-FD00080	688253	7793156
38	RIO-FD00081	688253	7793256



Quantidade	Identificação	Coordenadas SIRGAS 2000 - Fuso 23S	
		X	Y
39	RIO-FD00082	688253	7793356
40	RIO-FD00083	688253	7793756
41	RIO-FD00084	688253	7793855
42	RIO-FD00085	688153	7793256
43	RIO-FD00086	688153	7793355
44	RIO-FD00087	688154	7793556
45	RIO-FD00088	688153	7793660
46	RIO-FD00089	688150	7793855
47	RIO-FD00090	688153	7793956
48	RIO-FD00091	688601	7793304
49	RIO-FD00092	687942	7793264
50	RIO-FD00093	687953	7793357
51	RIO-FD00094	688053	7793455
52	RIO-FD00095	687953	7793455
53	RIO-FD00096	687853	7793455
54	RIO-FD00097	687753	7793556
55	RIO-FD00098	687853	7793556
56	RIO-FD00099	687653	7793571
57	RIO-FD00100	688053	7793556
58	RIO-FD00101	688057	7793656
59	RIO-FD00102	687750	7793656
60	RIO-FD00103	687951	7793656
61	RIO-FD00104	687853	7793658
62	RIO-FD00105	687653	7793660
63	RIO-FD00106	687553	7793656
64	RIO-FD00107	687553	7793756
65	RIO-FD00108	687472	7793780
66	RIO-FD00109	687853	7793756
67	RIO-FD00110	687753	7793756
68	RIO-FD00111	688053	7793756
69	RIO-FD00112	687953	7793853
70	RIO-FD00113	688051	7793855
71	RIO-FD00114	688153	7793756
72	RIO-FD00115	687653	7793855
73	RIO-FD00116	687753	7793857
74	RIO-FD00117	687852	7793855
75	RIO-FD00118	687553	7793855
76	RIO-FD00119	687453	7793855
77	RIO-FD00120	687353	7793855

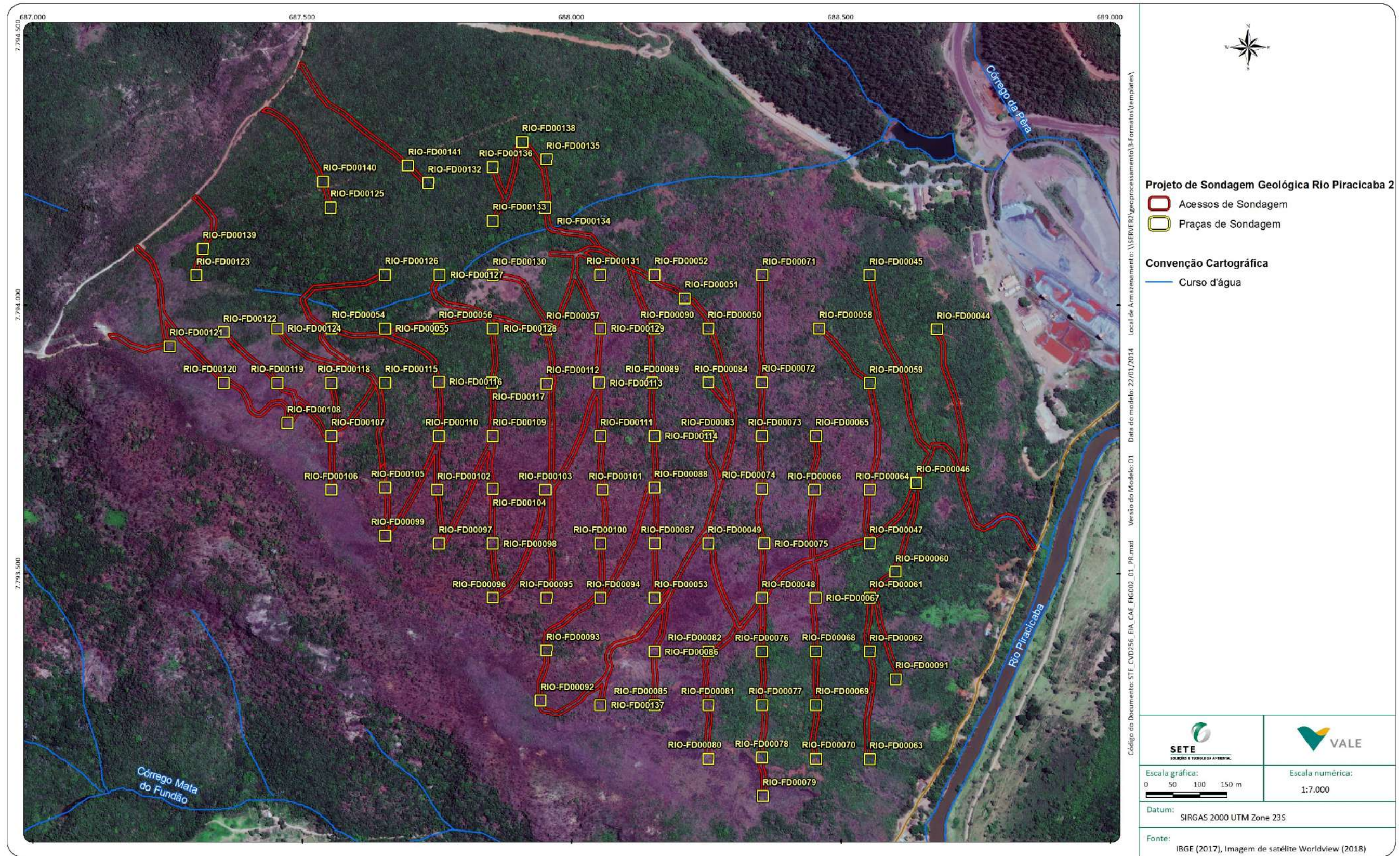


Quantidade	Identificação	Coordenadas SIRGAS 2000 - Fuso 23S	
		X	Y
78	RIO-FD00121	687253	7793923
79	RIO-FD00122	687353	7793949
80	RIO-FD00123	687303	7794055
81	RIO-FD00124	687453	7793956
82	RIO-FD00125	687552	7794181
83	RIO-FD00126	687653	7794056
84	RIO-FD00127	687754	7794056
85	RIO-FD00128	687853	7793956
86	RIO-FD00129	688053	7793956
87	RIO-FD00130	687853	7794055
88	RIO-FD00131	688053	7794056
89	RIO-FD00132	687733	7794226
90	RIO-FD00133	687853	7794156
91	RIO-FD00134	687953	7794156
92	RIO-FD00135	687953	7794270
93	RIO-FD00136	687853	7794256
94	RIO-FD00137	688053	7793256
95	RIO-FD00138	687908	7794303
96	RIO-FD00139	687315	7794104
97	RIO-FD00140	687538	7794229
98	RIO-FD00141	687696	7794259

Fonte: VALE, 2019.



Figura 02 Arranjo Geral do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





7.3 Etapa de Implantação

As atividades de implantação do projeto de sondagem geológica para pesquisa mineral se resumem em:

- Supressão vegetal nas áreas previstas para implantação dos acessos e praças de sondagem geológica;
- Abertura dos acessos e das praças de sondagem por meio de trator de esteira modelo D6 ou D8;
- Terraplanagem para conformação dos terrenos, que consiste na remoção de material sem suporte, transporte e compactação de aterro;
- Mobilização da sonda para iniciar a perfuração, a qual é transportada em caminhão *munck*;
- Implantação do sistema de drenagem pluvial por meio canaletas escavadas em terreno natural;
- Sinalização vertical, onde necessário, com a utilização de pontaletes de cano de PVC cuja finalidade é sinalizar as delimitações das bordas das estradas para maior segurança e visibilidade dos acessos.

A área de intervenção direta do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (praças de sondagens e acessos) totalizará 14,27 ha, dos quais 10,35 ha correspondem à abertura de acessos e 3,92 ha referem-se às praças de sondagem, como pode ser observado no Quadro 05, a seguir.

Quadro 05 Área total de intervenção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Fonte: VALE, 2019.

Infraestruturas	Área (ha)
Acessos	10,35
Praças	3,92
Total	14,27

As atividades de supressão da vegetação e limpeza das áreas-alvo da sondagem geológica contemplarão o corte seletivo e a remoção e a estocagem de madeira em forma de pilhas próximas as áreas suprimidas. As pilhas serão uniformes e seguirão uma altura padrão de cerca de 2 m com placa de identificação da origem da madeira. Essas atividades serão realizadas, basicamente, de forma mecânica com equipamentos adequados podendo ser complementadas por emprego de serviços manuais (machados e foices). Após a formação de lotes de madeira com volumetria adequada ao transporte, o material lenhoso será transportado por meio de caminhões para o pátio de armazenamento existente no interior da mina de Água Limpa e sua destinação final será realizada conforme procedimentos atuais desta mina.



7.3.1 Acessos operacionais

Para início das atividades de sondagem geológica será necessária a construção de vias de acesso e/ou melhorias em alguns dos acessos já existentes na área destinada ao projeto em questão, que permitirão a entrada dos equipamentos e a abertura das praças de sondagem.

As vias de acesso às praças de sondagem terão plataforma de 8,0 metros de largura para tráfego de veículos e equipamentos e *offset* variável, de acordo com a topografia do local. Essas vias serão implantadas seguindo as curvas de nível do terreno ou em planos menos inclinados, sempre buscando o percurso mais curto entre o acesso pré-existente e a praça. O traçado dos acessos foi definido priorizando, sempre que possível, as áreas com menor incidência de vegetação nativa, a não intervenção em cursos d'água e projetado para tráfego de veículos necessários às atividades previstas.

7.3.2 Praças de sondagem

Os locais onde serão instaladas as sondas e realizadas as sondagens geológicas correspondem às praças de sondagem ou frentes de serviço. Essas praças têm como objetivo possibilitar a instalação e a movimentação do equipamento de sondagem (sonda), suas hastes, caixa d'água e sobressalentes, área de vivência para os empregados, depósito intermediário de resíduos (DIR) e apresentarão dimensões de aproximadamente 400 m². Conforme já mencionado, para o projeto referente a este estudo serão realizadas 98 praças de sondagem, como já apresentado na Figura 02

As praças de sondagem serão sinalizadas com gradil, para isolamento, e identificadas com *banners* contendo a área e os responsáveis pelas atividades, além do Relatório de Orientação de Campo com as diretrizes ambientais.

7.3.3 Terraplanagem

Destaca-se que não será gerado material excedente da terraplanagem ou intervenção em áreas de empréstimo, uma vez que os acessos serão desenvolvidos entre as curvas de nível e o próprio volume do corte vai ser utilizado para nivelar a pista de rolamento. Da mesma forma ocorrerá na abertura das praças de sondagem, onde o material dos cortes será utilizado para nivelar o terreno e executar as leiras.

7.4 Etapa de Operação

7.4.1 Execução das sondagens

As atividades de sondagem para pesquisa mineral (geológica), como é o caso presente, constituem no processo de perfuração do solo/rocha por meio de equipamentos denominados sondas que executam os furos de sondagem.

As praças de sondagem terão cerca de 400 m² e os acessos com cerca de 8 metros de largura, de forma a garantir a execução dos furos de forma segura, com a disposição correta dos equipamentos necessários, bem como o deslocamento seguro dos equipamentos de sondagem entre uma praça e outra. Os acessos serão utilizados para deslocamento das sondas e veículos de apoio até cada praça de sondagem e como intercâmbio entre as praças para deslocamento dos equipamentos.



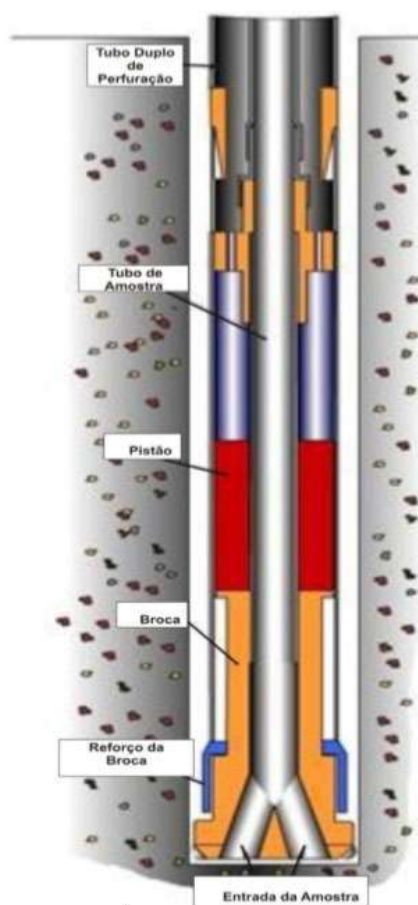
O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, provavelmente, será realizado com utilização de sonda hidráulica modelo CS-14 da fabricante Atlas Copco, equipamento que trabalha com coroas impregnadas com diamante utilizadas para “cortar” as rochas, sendo por isso utilizada a denominação técnica de sondagem diamantada para este tipo de sonda.

Os métodos utilizados na pesquisa mineral são definidos de acordo com as condições geológicas, do intervalo a ser sondado e com os objetivos da pesquisa mineral. Para áreas com menor densidade de informação, sem sondagem prévia ou com sondagem muito espaçada, o método mais utilizado é a sondagem rotativa, com recuperação de testemunho que, para a área proposta, será pelo sistema *Wire Line*.

Na sondagem rotativa testemunhada *Wire Line*, a coluna de perfuração (Figura 03 é composta por um conjunto de coroa de perfuração, barrilete e hastes de perfuração (Figura 04).

Através deste sistema, após cada manobra de corte do testemunho, somente o tubo interno do barrilete é alçado à superfície, o que não acontece no método convencional, onde é necessária a retirada de todo o ferramental do furo para cada coleta de amostra.

Figura 03 Desenho ilustrativo de uma coluna de perfuração



Fonte: VALE, 2019.



Figura 04 Foto ilustrativa de conjunto de hastes de perfuração



Fonte: VALE, 2019.

O testemunho, que reflete fielmente as características físicas, químicas e geológicas das rochas travessadas pela sondagem geológica, é cortado e alçado até a superfície para coleta e acondicionamento em caixas apropriadas e identificadas, como mostra a Figura 05 .

Figura 05 Foto ilustrativa de testemunho de sondagem



Fonte: VALE, 2019.

A perfuração é executada com coroa diamantada, na qual se utiliza polímero biodegradável (bentonita, antex) para lubrificar e resfriar a lâmina da coroa, bem como manter a estabilidade da parede do furo. A perfuração é intermitente, devidos às condições geológicas e ao tamanho do coletor de amostra denominado de barrilete (Figura 06).



Figura 06 Foto ilustrativa de barrilete *Wire Line*



Fonte: VALE, 2019

Em cada manobra coloca-se, junto ao término do testemunho, o registro da profundidade do furo, a extensão e a recuperação do intervalo. Quando necessário, após o término da execução do furo, são realizadas medições que possibilitem a verificação da trajetória do furo.

Para a realização dos furos, é entregue à equipe de execução das atividades de sondagem, mapas topográficos da área com a programação das sondagens, contendo as coordenadas, inclinação e direção dos furos a serem executados, conforme definição prévia das equipes de geologia.

7.5 Etapa de Desativação

Após a finalização dos furos de sondagem serão realizadas as seguintes atividades:

- Retirada do equipamento de cada praça (sonda e acessórios);
- Com o apoio de trator de esteira e/ou retroescavadeira será executada a conformação do terreno no limite de cada praça;
- Recuperação das áreas das praças e acessos. Os acessos principais serão preservados e passarão por manutenções periódicas por meio de revegetação, reconformação e limpeza para evitar o desenvolvimento de processos erosivos.

Finalizada as sondagens, incluindo a perfilagem dos furos e a remoção das caixas de testemunhos, todos os equipamentos, estruturas de apoio e sondas serão retirados da área em caminhões apropriados. A área de cada praça terá sua superfície recomposta (reconformada topograficamente) e será realizado o fechamento do reservatório de fluido de sondagem, sendo mantido somente o marco de cada furo, que corresponde a um bloco de concreto contendo a identificação do nome do furo, as coordenadas e demais dados técnicos (Figura 07). Após a retirada dos equipamentos e conformação dos terrenos, incluindo as superfícies das praças e dos acessos, iniciam-se as ações de revegetação.



Figura 07 Foto ilustrativa de um marco de furo de sonda



Fonte: VALE, 2019

7.6 Infraestrutura

A seguir é descrita a infraestrutura necessária para a execução das sondagens do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, que se aplica às etapas de implantação, operação e desativação.

7.6.1 Energia e instalação elétrica

Nas sondas a energia elétrica utilizada é gerada por motor próprio da sonda ou em torres de iluminação específicas, sendo suficiente para a iluminação da praça e dos containers de apoio. O motor permanece instalado em uma estrutura metálica com sistema de contenção para possíveis vazamentos de óleo.

A distribuição de energia é realizada por meio de cabos elétricos, que possuem isolamento e propriedades anti-chama, conforme normas brasileiras. Todo o sistema possui chave de emergência para desligamento geral em caso de acidentes envolvendo equipamentos e trabalhadores na praça de sondagem.

7.6.2 Hospedagem

Os trabalhadores deverão ficar hospedados em estabelecimentos ou pontos conveniados (pousadas, estalagem, hotel) na cidade de Rio Piracicaba ou em cidades mais próximas ao empreendimento (como por exemplo João Monlevade) conforme contrato da empresa terceirizada. Não serão implantados alojamentos no entorno das áreas de pesquisa mineral.

7.6.3 Abastecimento

Os automóveis (caminhonetes, van) farão abastecimento em postos de combustível nas cidades no entorno do empreendimento. Os equipamentos fixos (sonda) serão abastecidos por caminhão comboio (capacidade de 1.000 litros), que transportará combustível dos postos até as praças.

Esses caminhões de comboio serão homologados e seguirão todos os padrões e normativos de transporte de combustível e, também, serão abastecidos também em postos de combustível nas cidades no entorno do empreendimento.



7.6.4 Captação de água

As captações de água serão feitas por meio de bomba centrífuga acoplada a caminhão pipa. A água captada terá como objetivo o abastecimento do processo de sondagem. Neste processo, a água seguirá até as sondas, transportada por caminhões pipa, que abastecerão uma caixa d'água intermediária de armazenamento, com capacidade de 3.000 litros. A partir da caixa, a água segue por gravidade, em tubos de PVC e/ou mangueiras, até a praça de sondagem. A captação deverá ocorrer em dois turnos de 8 horas.

As fontes de abastecimento ou pontos de captação de água superficial para execução das ações do empreendimento serão realizadas em dois locais:

- Ponto P1 – drenagem sem denominação dentro da área do empreendimento (coordenadas UTM 688.013/7.794.184), cuja vazão caracteriza-se por captação de uso insignificante, por assegurar o que estabelece a DN CERH-MG nº 62/2019 (até 0,9 L/s); neste caso, a utilização desta captação será condicionada à emissão pelo IGAM da certidão ambiental de uso insignificante de recurso hídrico;
- Ponto P2 – que se trata de um apanhador no córrego do Elefante (coordenadas UTM 687.406/7.795.112), devidamente outorgado por meio da portaria nº 01594/2008, cuja água é utilizada nas operações da mina de Água Limpa. Cabe ressaltar que a portaria em questão está em fase de renovação.

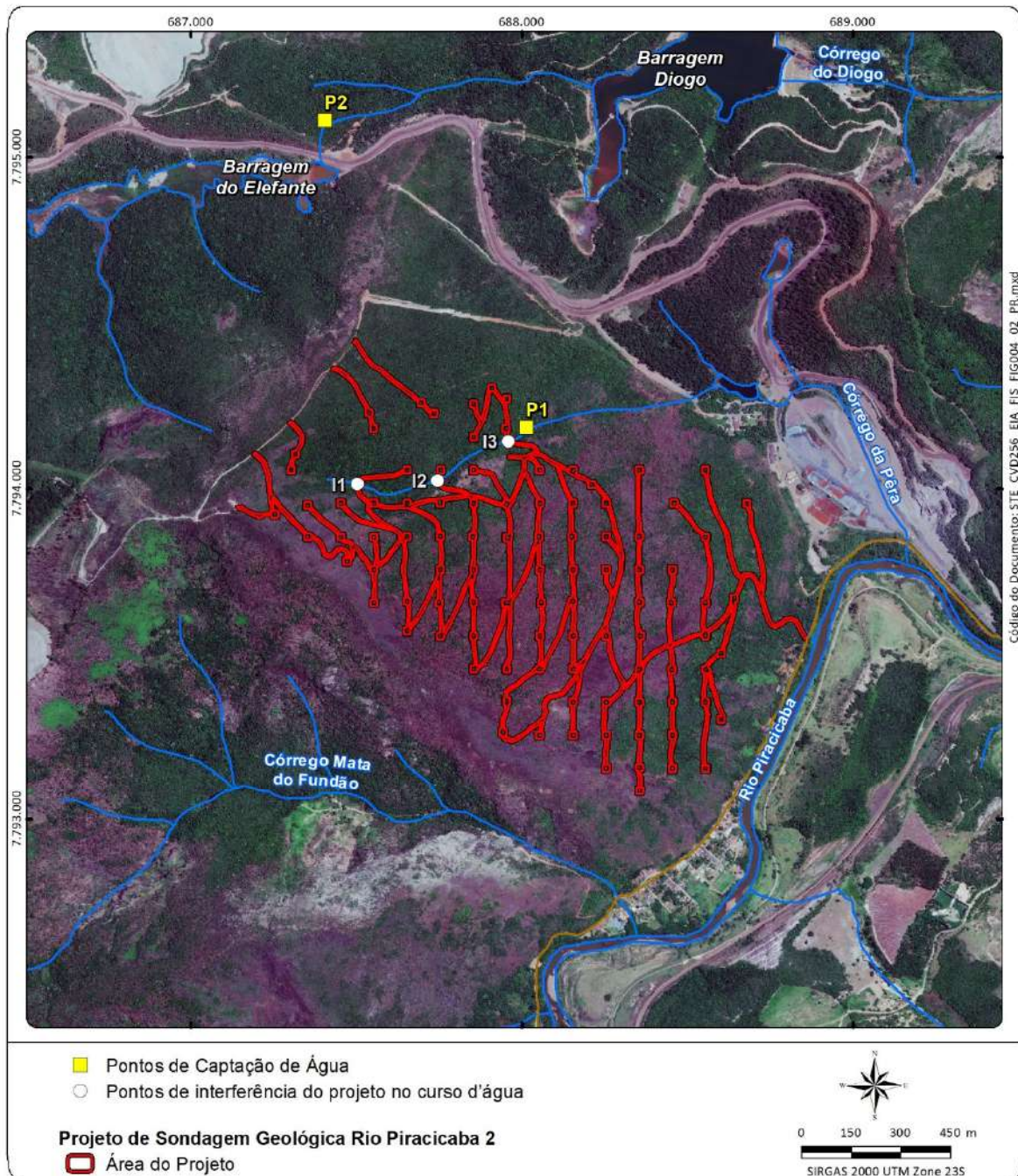
A certidão de outorga do ponto P2 (certificado de outorga nº 01594/2008) bem como seu pedido de revalidação (recibo nº 19096/2013) são apresentados no **Anexo 4**.

Ressalta-se que a água armazenada será reutilizada no processo de sondagem com objetivo de diminuir a quantidade de água nova a ser captada das drenagens; a água será utilizada no resfriamento da coroa e dos demais equipamentos da sonda, evitando-se com isso que tais equipamentos possam fundir.

A Figura 08, a seguir, ilustra a localização dos pontos de captação de água superficial (P1 e P2).



Figura 08 Localização dos pontos de captação de água bruta e das interferências no curso d'água na área do Projeto





7.6.5 Interferências em cursos d'água

O projeto em estudo interferirá em 03 pontos de um curso d'água perene existente na área, sem denominação, de acordo com a carta do IBGE. Neste curso d'água, atualmente não existem captações de água. Os três pontos de interferência no curso d'água presentes na área do projeto (I1, I2 e I3) estão indicados na Figura 08.

Neste contexto, em cada interferência no curso d'água para travessia do mesmo, será implantado um sistema de drenagem composto por seis (06) manilhas de concreto de um (1) metro cada, com diâmetros na faixa entre DN 400 mm até 1.500 mm, do tipo Ponta-Bolsa. Os tubos serão assentados e alinhados com o auxílio de uma retroescavadeira, sendo previsto o rejuntamento dos tubos com argamassa, traço 1:3. Após todo o processo de assentamento da rede de manilhas, será feito o aterramento da passagem com material excedente de forma controlada para evitar o carreamento de sedimentos para o curso de água.

Ressalta-se que a Vale irá solicitar dispensa de outorga das travessias em questão, conforme Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1964, de 04 de dezembro de 2013.

7.6.6 Mão de obra

A etapa de implantação do projeto, que inclui a supressão de vegetação e terraplanagem para a abertura de acessos e praças de sondagem, contará com um total de 19 trabalhadores, dentre eles engenheiro florestal, técnico de segurança, biólogo, supervisor de serviços, operadores de motosserra, motoristas, tratorista e auxiliares de serviços gerais.

A etapa de operação do Projeto, quando serão realizados os furos de sondagem, será realizada com um efetivo de 45 trabalhadores. Esta etapa deverá ocorrer em três (03) turnos de 8 horas, contando com dois (02) trabalhadores/sonda/turno, sendo 24 operadores de sondagem, 15 técnicos de apoio às sondagens e 6 fiscais de cada conjunto de quatro (04) sondas.

A etapa de desativação e recuperação das áreas alteradas pelas praças de acessos contará com um efetivo de 15 trabalhadores, incluindo engenheiro florestal, técnico de segurança, biólogo, supervisor de serviços gerais, motorista e auxiliares de serviços gerais.

A supervisão das atividades ficará a cargo da equipe da Vale, constituída por geólogos e técnicos em geologia/mineração, que farão o acompanhamento dos trabalhos realizados, bem como o cumprimento da política de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente da Vale.

No Quadro 06 consta a relação de mão de obra necessária para a realização do Projeto Rio Piracicaba 2, totalizando, para todas as etapas (implantação, operação e desativação), 79 empregados.



Quadro 06 Mão de obra

Função	Finalidade	Quantidade
Engenheiro Florestal	Sondagem/ Recuperação das áreas	2
Biólogo	Sondagem/ Recuperação das áreas	2
Técnicos de segurança	Supressão/ Sondagem/ Recuperação das áreas	2
Supervisor de serviço	Supressão/ Sondagem/ Recuperação das áreas	2
Encarregado de sondagem	Sondagem	24
Auxiliar de serviços gerais	Sondagem	18
Técnicos de apoio	Supressão/ Sondagem/ Recuperação das áreas	15
Fiscais de serviços gerais	Supressão/ Sondagem/ Recuperação das áreas	6
Motorista	Supressão/ Sondagem/ Recuperação das áreas	3
Motosserrista	Supressão	3
Tratorista	Supressão/ Recuperação das áreas	2
Total		79

Fonte: VALE, 2019.

7.6.7 Logística e estruturas de apoio à mão de obra

O transporte dos funcionários será realizado por meio de van, adaptada e devidamente equipada para transporte de até 12 pessoas e conduzidos por profissionais habilitados e treinados. Tais veículos ficarão disponíveis na área para atender às demandas de trabalho e eventuais emergências.

No que se refere à estrutura de apoio, será montado um local de apoio em área interna às praças de sondagem onde será disponibilizada a alimentação aos trabalhadores. A alimentação será feita por marmix e a água potável será disponibilizada em garrafas térmicas.

Nas praças de sondagem serão utilizados banheiros químicos (Figura 09) que serão esgotados duas vezes por semana por empresa especializada em recolhimento de efluentes sanitários. Importante salientar que cada praça de sondagem terá o seu próprio banheiro químico.

Figura 09 Modelo de banheiro químico





Todas as praças de sondagem possuirão coletores de resíduos para a coleta seletiva (Figura 10 , sendo que a empresa que executará as sondagens deverá seguir todos os procedimentos ambientais necessários para a correta destinação dos mesmos e repasse mensal para a Vale de documento atestando a correta destinação dos resíduos gerados.

Figura 10 Modelo ilustrativo de coletores seletivos



7.6.8 Insumos e matérias primas

O transporte de insumos e materiais de consumo da base de apoio para a área de operação de sondagem será realizado de acordo com a necessidade de cada praça, nos veículos de apoio. Estes materiais ficarão armazenados em container na área do projeto e o transporte diário para as praças de sondagem será realizado de acordo com a necessidade, também nos veículos de apoio. Entre esses materiais incluem-se: bentonita, polímeros (usados para aumentar a viscosidade da lama), óleo diesel para o abastecimento das sondas, brocas diamantadas, broca de vídea, haste, graxa, barrilete, lubrificantes para motor a diesel, bomba de lama, sonda. Estes insumos serão de responsabilidade da empresa contratada para execução dos serviços. Os insumos a serem utilizados, em média, para cada sonda são apresentados no Quadro 07, a seguir.

Quadro 07 Insumos previstos para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Insumos	Quantidade
Haste de sondagem	150 unidades
Barriletes	06 unidades
Brocas diamantadas	50 unidades
Tubos galvanizados de 3" para encanamento	2500 unidades
Tubos de revestimento 115mm	50 unidades
Polímeros de perfuração	Conforme demanda
Óleo lubrificante	50L/mês
Óleo diesel	5.800L/mês
Caixas de testemunho de madeira	2050 unidades
Água Bruta	2.250 m ³ /mês

Fonte: VALE



7.6.9 Fluxo de veículos e operacionalização da atividade

Para a supressão de vegetação serão necessários trator de esteira e retroescavadeira. Além disso, poderá ser solicitado, em caso de necessidade, um caminhão munck, que poderá ser requerido de alguma área operacional da mina de Água Limpa, para dar apoio ao projeto ou realizar alguma manutenção.

A equipe de topografia será deslocada de caminhonete (veículo de apoio) para a execução da marcação dos acessos e furos. Essa equipe executará um trabalho pontual e permanecerá na área por breve período.

Os caminhões-sonda serão mobilizados até cada praça de sondagem, permanecendo neste local até o término da amostragem, com caixas de testemunhos de madeira, quando então serão conduzidos a outro ponto previstos de sondagem/prança reiniciando os trabalhos. As amostras retiradas dos furos de sondagem serão colocadas nas caixas de testemunhos.

O caminhão pipa circulará do ponto de captação de água outorgado até o local das praças de sondagem. Esses caminhões serão dotados de bomba d'água. Ressalta-se que os caminhões pipa não circularão dentro da cidade de Rio Piracicaba ou no bairro Santa Isabel, sitiado após o portão de acesso à área do projeto em estudo.

Ocorrerá circulação de van para o transporte dos trabalhadores em três turnos ao dia, do local de hospedagem, nas cidades do entorno, até as praças de serviços. Também ocorrerão eventuais circulações de caminhonetes para fiscalização. Estes veículos utilizarão a estrada vicinal e não pavimentada de acesso à área, que é a mesma estrada que liga o centro de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel, ressaltando-se o trecho desta estrada que será percorrido durante as etapas do projeto é anterior ao bairro mencionado.

Como apoio aos funcionários terão dois contêineres internos às praças, um contendo infraestrutura para realização de refeições, apoio aos serviços e documentação; e outro armazenando insumos de sondagem.

Terminada a sondagem, a sonda e estruturas serão desmobilizadas e levadas para a próxima praça, sem haver circulação dentro da cidade.

No Quadro 08, a seguir, são apresentados os veículos, equipamentos e estruturas utilizados para a execução da pesquisa mineral.



Quadro 08 Equipamentos previstos para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Equipamentos	Quantidade	Finalidade
Retroescavadeira	01	Abertura e manutenção de acessos e praças
Sonda hidráulica/ caminhão sonda	04	Execução das sondagens
Bomba d'água	04	Bombeamento de água e lodo das sondagens
Veículos de apoio	02	Transporte de pessoal
Caminhão pipa	01	Fornecimento de água para a sondagem e aspersão áreas expostas
Caminhão munk	01	Supressão vegetal/recuperação das áreas
Van	01	Transporte de pessoal
Trator de esteira modelo D6 ou D8 com caixa d'água	01	Supressão vegetal/abertura de praças e acessos/ recuperação das áreas
Containers	02	Apoio as refeições da equipe e, documentação; armazenamento de insumos
Caixas de testemunho de sondagem de madeira	2.050	Caixas para disposição dos testemunhos retirados nas sondas

Fonte: VALE

7.7 Cronograma de Implantação, Operação e Desativação

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 ocorrerá em etapas definidas:

- 1) Implantação: que envolve a topografia, supressão de vegetação, abertura ou adequação do acesso principal à área das praças de sondagem;
- 2) Operação: que compreende a execução de acessos às praças e a terraplanagem para adequação das praças correspondentes a cada furo de sondagem, abrangendo todos os 98 furos previstos; além da implantação e deslocamento dos contêineres de apoio nas praças;
- 3) Desativação: que envolve a desmobilização das sondas e estruturas de apoio (contêineres, banheiros químicos, coletores seletivos etc.); intervenções no terreno visando a reconformação topográfica (se necessário); e, revegetação das áreas expostas.

Entretanto, as etapas deste processo operacional não ocorrem de forma linear e sequencial, uma vez que a atividade é dinâmica nas áreas de pesquisa. Enquanto a equipe de topografia demarca praças e acessos conforme o projeto executivo, a equipe técnica de sondagem e operação determina quais acessos e furos serão executados primeiro.

Estabelecida a ordem dos furos, inicia-se o processo de supressão com base nos projetos dos acessos e praças, para, posteriormente, o caminhão com a sonda e demais estruturas de apoio operacional serem instalados e assim iniciada a sondagem. Durante o processo de pesquisa mineral prevê-se a utilização de quatro sondas de forma concomitante.



Enquanto o furo em uma determinada praça é executado, a equipe de supressão segue abrindo novos acessos e praças pré-definidos, para que a sonda possa se estabelecer e dar continuidades à rede de pesquisa planejada.

Desmobilizada a sonda e direcionada para outra praça, a equipe de recuperação de áreas degradadas inicia as ações pré-estabelecidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), aplicadas para o reestabelecimento ambiental do local. Lembrando que ações referentes à recuperação de áreas degradadas são realizadas logo após o início das atividades de supressão, no que tange às medidas de controle processos erosivos e à implantação do sistema de drenagem pluvial nas praças e acessos abertos.

Assim, entende-se que as etapas definidas ocorrerão concomitantemente e de forma dinâmica, num período de 18 meses, sendo 12 meses efetivos de execução das sondagens, conforme apresentado no Quadro 09 a seguir.



Quadro 09 Cronograma das etapas de implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Atividades pesquisa mineral	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mobilização equipe																		
Planejamento																		
Supressão da vegetação																		
Implantação																		
Operação																		
Desativação																		



8. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO

Na região de entorno do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 já foram realizados outros trabalhos de pesquisa exploratória ao longo do tempo, devido à potencialidade mineradora da região. Atualmente se fazem necessários trabalhos adicionais de pesquisa mineral visando ao detalhamento de jazidas locais na área.

A alternativa tecnológica para o processo de pesquisa mineral por meio de sondagem geológica é a prospecção geofísica, que executa estudos através de perfilagem, avaliando o perfil litológico do substrato com radiações de raio gama, e que compreende um processo pouco agressivo e bastante preciso resultando na real densidade do corpo mineralizado e no perfil de estimativa de massa. Entretanto, a sondagem geológica exploratória se faz necessária, tendo em vista que prospecção geofísica necessita de corpos de prova (testemunhos) os quais são retirados do solo por meio das sondagens para calibrar as estimativas. Ressalta-se também neste processo de pesquisa mineral, a necessidade de apresentação ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) de relatórios sucintos sobre a jazida, incluindo a disponibilidade de amostras testemunho para auditoria, como evidência física da reserva e aprovação desta autarquia.

Desta forma, para um melhor entendimento do modelo tridimensional do depósito e da qualidade e teor do minério, é programada a pesquisa mineral por meio das sondagens geológicas em áreas estratégicas. A localização dos furos programados do referido projeto de sondagem geológica considerou como fator preponderante o comportamento espacial da camada de minério de ferro em relação ao contexto geológico da região; e, também, foram avaliados estudos anteriores e outras malhas de sondagens realizados, as quais foram utilizadas para o desenvolvimento da malha de amostragem em licenciamento.

Cabe ressaltar que, o deslocamento de furos de sondagem previamente demarcados na malha apresentada para este projeto poderá comprometer significativamente os resultados esperados pela pesquisa mineral. Ainda, devido ao contexto das atividades de sondagem deste projeto, não se aplica a elaboração de estudo de alternativas locais, tendo em vista a rigidez locacional de uma jazida mineral. Sendo assim, grandes relocações dos furos para sondagem torna o projeto inviável devido à localização do corpo mineral (depósito, capa e lapa).

Ressalta-se que, mesmo considerando a rigidez locacional do corpo de minério para projeção dos furos de sondagem do projeto em estudo, as avaliações ambientais das localizações das praças de sondagem e acessos sempre foram realizadas.



9. TÍTULOS MINERÁRIOS E PROPRIEDADES RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 irá interferir em seis (06) direitos minerários, quais sejam:

- Direito minerário nº 14.051/1967 – de titularidade da BAOVALE Mineração S.A, sendo a Vale a arrendatária;
- Averbação de cessão de requerimento de lavra: processo nº 830.542/2001, com cessão do requerimento da BHP Billington Brasil Ltda à Vale S.A.;
- Requerimento de Lavra: processo nº 831.090/2005 (minério de ferro) pertencente à Vale S.A.;
- Requerimento de Lavra: processo nº 830.721/2005 (minério de ferro) pertencente à Vale S.A.;
- Requerimento de Lavra: processo nº 830.231/2007 (minério de ferro) pertencente à Vale S.A.;
- Requerimento de Lavra: processo nº 830.433/2003 (minério de ferro) pertencente à Vale S.A.

A documentação referente aos processos minerários de lavra da área-alvo do projeto em estudo é apresentada no **Anexo 5**. Além disso o referido projeto interferirá em 97% de sua área total em uma propriedade de terceiros, Fazenda Fundão, pertencente à W. Martins Empreendimentos. Em relação ao superficiário (propriedade da W. Martins Empreendimentos) destaca-se que a Vale S/A teve acesso judicial para a realização da pesquisa de sondagem visando delimitar as ocorrências de minério de ferro na área denominada Rio Piracicaba 2, o qual também é apresentado no **Anexo 5**. O restante da área de intervenção do projeto (3 %) está em uma propriedade da Vale S/A (Fazenda Piracicaba).

A Figura 11 a seguir, mostra os processos de direito minerário (requerimento e concessão de lavra) junto ao DNPM que se sobrepõem à área do projeto. A Figura 12 mostra a área do projeto e seu entorno em relação às propriedades de terceiros e à propriedade da Vale S/A.



Figura 11 Situação da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação aos processos de direito minerário (DNPM)

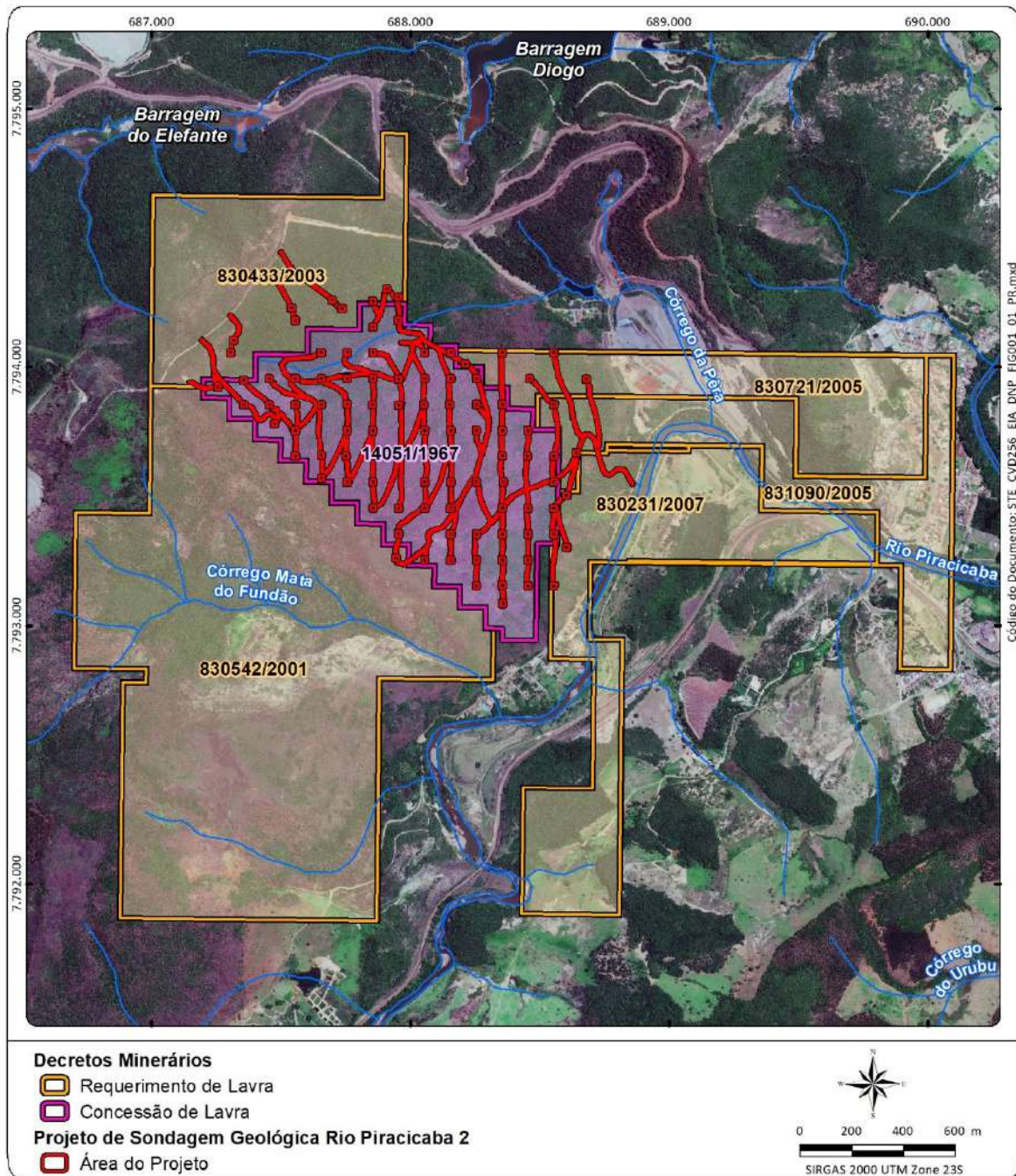
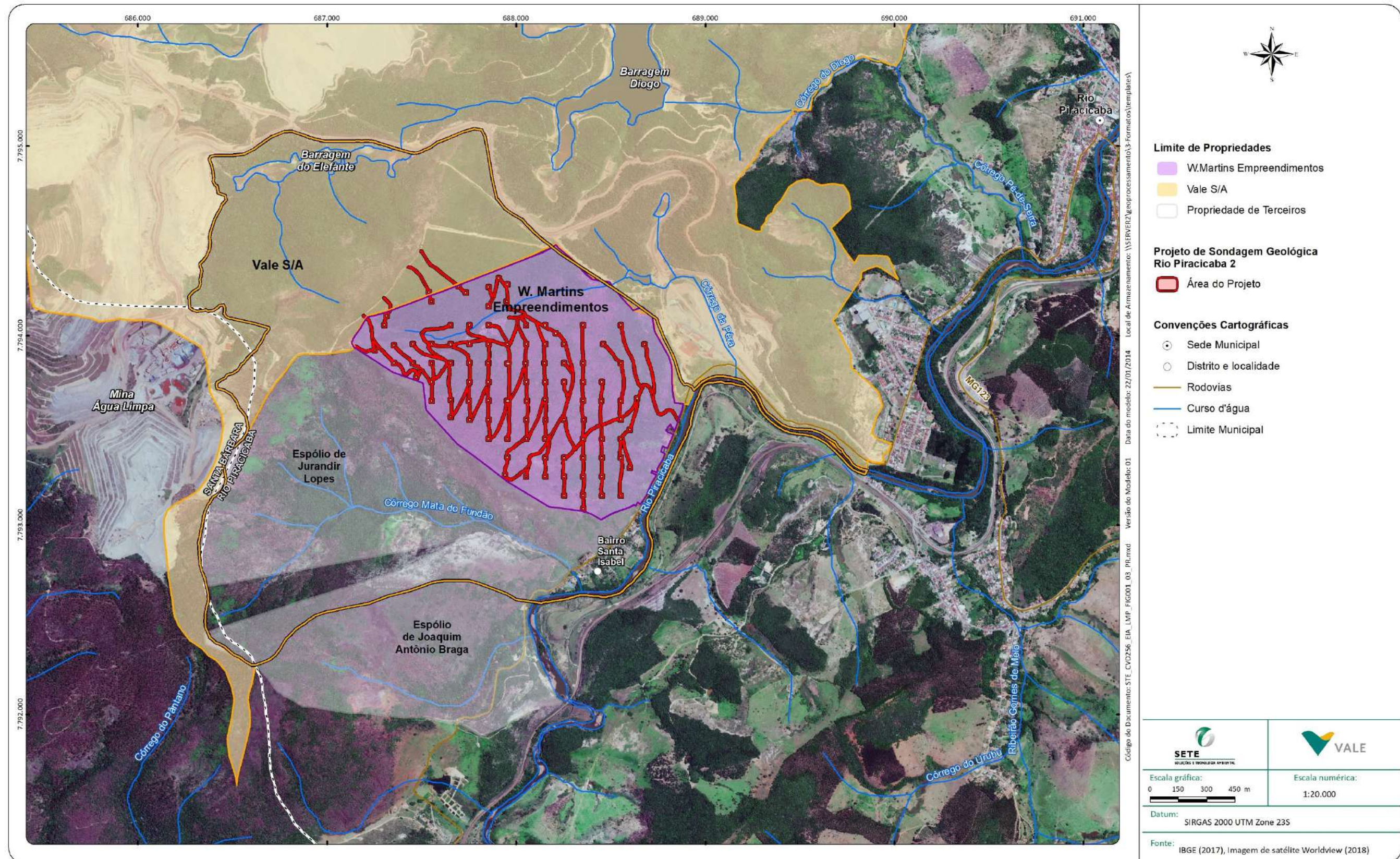




Figura 12 Situação da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às propriedades de terceiros e da Vale





10. ASPECTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

A partir das características do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram identificadas as atividades que podem interagir com o meio ambiente nas etapas de implantação, operação e desativação. Essas atividades são geradoras do que se denomina “*aspectos ambientais*”, considerados como elemento das atividades, produtos ou serviços decorrentes do empreendimento que pode interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14.001/2015). Uma vez detectados esses aspectos, quando possível, foram implementadas ações ambientais, com o objetivo de controlar os mesmos e consequentemente, não causar impactos ambientais.

Para aqueles aspectos que não puderam ser controlados, foi elaborado o diagnóstico ambiental e avaliados os respectivos impactos e propostas de ações ambientais para controlar, mitigar e/ou compensar.

Segundo essa ótica, foi elaborada a listagem dos aspectos identificados conforme as atividades e as tarefas (Quadro 10), assim como as medidas de controle ambiental previstas durante as etapas de implantação, operação e desativação do referido projeto.

10.1 Sistemas de Controle Ambiental e Segurança

Os seguintes sistemas de controle ambiental estão previstos para o projeto em licenciamento.

- Sistemas de drenagem das águas pluviais e de contenção de sedimentos: implementação de leiras e *sumps* em acessos e praças.
- Manutenção preventiva de máquinas, caminhões e equipamentos: a manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e caminhões para otimizar a operação destes equipamentos, reduzindo o consumo de combustíveis e a emissão de gases poluentes.
- Controle das emissões atmosféricas: aspersão de acessos e praças de sondagem por meio de caminhão-pipa. A periodicidade da aspersão na estrada de acesso à área do referido projeto e nos acessos internos, onde trafegarão veículos, máquinas e equipamentos ocorrerá em função das condições meteorológicas, considerando-se o grau de insolação, ventos, umidade do ar e precipitação; ressalta-se que a estrada de acesso principal a área não é pavimentada e é utilizada pela população local.
- Controle dos efluentes líquidos sanitários: nas praças de sondagem serão instalados banheiros químicos e a coleta do lodo gerado será feita duas vezes por semana por empresa especializada que destinará o resíduo gerado (lodo) a local adequado e licenciado; baias escavadas no solo junto as praças de sondagem visando a contenção de efluentes gerados nas atividades de perfuração (que funcionarão como sistema de recirculação para uso na perfuração);
- Gestão de resíduos sólidos: os resíduos sólidos gerados serão dispostos em coletores seletivos instalados nas praças de sondagem; os resíduos gerados serão encaminhados à Central de Materiais Descartáveis (CMD) da mina de Água Limpa, de acordo com procedimentos da coleta seletiva desta unidade.



10.2 Aspectos Ambientais

A partir das características do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram identificadas as atividades que podem interagir com o meio ambiente nas etapas de implantação, operação e desativação.

Os *aspectos ambientais* compreendem os elementos das atividades, produtos ou tarefas decorrentes do empreendimento que poderão interagir com o meio ambiente, de acordo com a NBR ISO 14001/2015, sendo apresentados no Quadro 10, a seguir. Uma vez detectados os aspectos ambientais, quando possível, são identificadas ações ou sistemas de controle ambiental com objetivo de minimizar, mitigar ou controlar a geração de possíveis impactos ambientais.



Quadro 10 Caracterização das atividades/tarefas geradoras de aspectos ambientais e sistemas de controle do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Atividade	Tarefa	Aspecto Ambiental	Sistemas de Controle Ambiental
Implantação			
Supressão da vegetação e limpeza da área	Mobilização de mão de obra	Geração de emprego e renda	-
	Execução dos serviços de supressão da vegetação, remoção e estocagem de solos	Geração de resíduos sólidos (resíduos vegetais - troncos, galhos e folhas)	Coleta Seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Emissão de gases de combustão (operação de veículos e equipamentos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Carreamento de sedimentos (exposição do solo decorrente da retirada da cobertura vegetal)	Sistema de drenagem
		Geração de resíduos sólidos: papéis, plásticos, orgânicos (restos de alimentação) e não recicláveis	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de resíduos sanitários (lodo dos banheiros químicos)	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
Abertura de acessos e praças	Mobilização de mão de obra	Geração de emprego e renda	-
	Execução dos serviços de terraplanagem e implantação dos sistemas de drenagem e de contenção	Geração de resíduos sólidos: papéis, plásticos, orgânicos (restos de alimentação) e não recicláveis	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de material particulado (tráfego e operação de veículos e equipamentos)	Aspersão de acessos e praças com caminhão-pipa
		Geração de gases de combustão (operação de equipamentos e veículos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Carreamento de sedimentos	Sistema de drenagem e de contenção



Atividade	Tarefa	Aspecto Ambiental	Sistemas de Controle Ambiental
Implantação			
Mobilização das sondas	Transporte e instalação das sondas	Emissão de material particulado (trânsito e operação de veículos e equipamentos)	Aspersão dos acessos e praças com caminhão-pipa
		Emissão de gases de combustão (operação de equipamentos e veículos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Geração de resíduos sólidos: papéis, plásticos, orgânicos (restos de alimentação) e não recicláveis	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
Operação			
Execução das sondagens geológicas	Operação das sondas	Geração de material particulado (tráfego e operação de veículos e equipamentos)	Aspersão dos acessos e praças com caminhão-pipa
		Geração de gases de combustão (operação de equipamentos e veículos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Geração de resíduos sólidos (papel, plástico, orgânicos, não recicláveis)	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de resíduos sanitários (lodo dos banheiros químicos)	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos



Atividade	Tarefa	Aspecto Ambiental	Sistemas de Controle Ambiental
Desativação			
Desativação das sondas, praças e acessos	Mobilização de mão de obra	Geração de emprego e renda	-
	Remoção das sondas, fechamento dos furos e reconformação das praças e do sistema de drenagem	Geração de resíduos sanitários (lodo dos banheiros químicos)	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de resíduos sólidos (papel, plástico, orgânicos, não recicláveis)	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de material particulado (trânsito e operação de veículos e equipamentos)	Aspersão dos acessos e praças com caminhão-pipa
		Geração de gases de combustão (operação de equipamentos e veículos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Geração de resíduos sólidos (resíduos de construção civil do sistema de drenagem)	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Revegetação das praças e acessos	Geração de resíduos (embalagens de mudas e de insumos)	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de resíduos sólidos (papel, plástico, orgânicos, não recicláveis)	Coleta seletiva e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
		Geração de material particulado (trânsito e operação de veículos e equipamentos)	Aspersão dos acessos e praças com caminhão-pipa
		Geração de gases de combustão (operação de equipamentos e veículos)	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
		Geração de resíduos sanitários (lodo dos banheiros químicos)	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos



11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Para se elaborar uma análise de impactos ambientais coerente, é imprescindível que se responda às seguintes questões:

- *Quais as características do território onde se insere o empreendimento?* Para tanto, é necessário estabelecer as “áreas de estudo”. As áreas de estudo têm um objetivo exploratório, prévio à avaliação de impactos, visando à contextualização do território em uma escala mais ampla, independente do porte do empreendimento enfocado.
- *Quais os aspectos do empreendimento que poderão interagir com este território?* Para responder esta questão, é necessário compreender a dinâmica do empreendimento em pauta no tempo e no espaço em que estará inserido. Neste momento, posterior à análise de impactos, o foco é o empreendimento sobre o território.

Assim, a área de estudo regional (AER), a área de estudo local (AEL) e a área do Projeto de Sondagem Geológica da Área Rio Piracicaba 2 compreendem territórios distintos, que serão avaliados com objetivos e escalas de trabalho pré-estabelecidos, conforme apresentado no Quadro 11.

Os parâmetros adotados para definição das áreas de estudo foram:

- **Meio físico:** solos, substrato rochoso, morfologia do terreno, corpos hídricos superficiais e subterrâneos, que poderão interagir com as atividades relacionadas ao projeto.
- **Meio biótico:** distribuição de fitofisionomias na paisagem, conectividade e/ou fragmentação de ecossistemas, possibilidade de uso do território pelas espécies da flora e da fauna (terrestre e aquática).
- **Meio socioeconômico e cultural:** aspectos econômicos, possibilidade de fluxos migratórios, arranjo viário da região; capacidade de oferta de serviços e de mão-de-obra; questões culturais.

Ressalta-se que áreas de estudo são definidas preliminarmente visando à realização dos estudos/diagnósticos ambientais. Os recortes espaciais adotados para as áreas de estudo regional (AER) e local (AEL) do projeto em estudo são mais conservadores, focados num contexto mais abrangente e no conjunto de aspectos com potencial de sofrer interferências relacionadas ao empreendimento. Após a consolidação dos diagnósticos e da abordagem de prognósticos e impactos ambientais, serão então estabelecidas as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do referido projeto. As áreas de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural terão os recortes espaciais correspondentes à abrangência das possíveis interferências ambientais a que estarão expostas.

Seguindo os critérios apresentados, as áreas de estudo regional e local para o projeto em estudo foram delimitadas conforme descrito no Quadro 12. A delimitação das áreas de estudo local e regional são apresentadas nas figuras seguintes: AER e AEL dos Meios Físico e Biótico - Figura 13 ; AER e AEL para o Meio Socioeconômico - Figura 14 .



Quadro 11 Parâmetros definidores das áreas de estudo regional e local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Área de Estudo	Enfoque/Objetivo	Escala de Trabalho
Área de Estudo Regional AER	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o contexto regional do empreendimento, do ponto de vista de domínios geomorfológico; geológico; biogeográfico (biomas e compartimentos vegetacionais associados às características físicas regionais); e, socioeconômico (municípios e comunidades envolvidos); - Obter dados secundários a partir de estudos já realizados neste contexto regional; - Analisar aspectos da paisagem regional tais como conectividade de ecossistemas e contínuos fluviais. 	<p>Para a definição da AER do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 a escala de trabalho é variável em função das características regionais, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compartimento geológico do Quadrilátero Ferrífero e compartimentos de relevo, especialmente o conjunto de elevações que delimitam espacialmente as microbacias ou sub-bacias hidrográficas; - Unidade territorial onde ocorrem ecossistemas com características físicas e bióticas relativamente uniformes; áreas alvo de estudos passíveis de utilização como dados secundários, como Unidades de Conservação e outros locais alvo de pesquisas; - Territórios dos municípios envolvidos.
Área de Estudo Local AEL	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o entorno imediato (vizinhança) da área do projeto; - Obter dados primários a partir de levantamentos em campo; - Estabelecer comparações entre as características da área do projeto e ambientes similares no seu entorno. 	<p>A escala de trabalho na definição da AEL é variável em função das características locais, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidade territorial da microbacia ou sub-bacia hidrográfica de inserção do projeto, tendo as elevações do relevo como interflúvios; e trecho de corpo hídrico receptor das drenagens pluviais e fluviais da área do projeto, até local onde possa receber interferências de outros usos ou empreendimentos; - Contínuos de ecossistemas terrestres ou aquáticos presentes na área do projeto que se estendem para além desta, até a presença de algum obstáculo físico ou interferência de outros usos ou empreendimentos; - Áreas de ocupação humana mais próximas ao projeto e/ou dentro do município em que está inserido.
Área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	<ul style="list-style-type: none"> - Área onde serão implantados os acessos e as praças de sondagem geológica. 	<ul style="list-style-type: none"> - A área do projeto é restrita aos locais efetivamente interferidos e está inserida na AEL e na AER.



Quadro 12 Definição das Áreas de Estudo Regional e Local para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Meio	Área de Estudo Regional	Área de Estudo Local
Meios Físico e Biótico	<p>A Área de Estudo Regional (AER) para os meios Físico e Biótico consiste na área situada na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero, compreendendo o leito do rio Piracicaba em seu médio curso e pela margem esquerda as seguintes microbacias tributárias deste rio: dos córregos Água Limpa e do Pântano, a sul-sudoeste; dos córregos Mata do Fundão e do Elefante, na porção central; do córrego das Cobras, a noroeste; e dos córregos Pé-de-Serra e do Diogo, a nordeste e leste, dentre outras drenagens sem denominação situadas nesta área.</p> <p>Os limites da AER compreendem: as estruturas da mina de Água Limpa situadas nas porções oeste, noroeste e norte (cavas Água Limpa, Cururu e Morro Agudo; pilhas de estéril); a barragem do Diogo e a RPPN Diogo, nas porções nordeste e leste; e, o leito do rio Piracicaba no trecho entre a confluência do córrego Água Limpa, a sudoeste e a confluência de uma drenagem sem denominação a sudeste.</p> <p>Para o Meio Físico esta área circunscreve terrenos do Quadrilátero Ferrífero em sua porção nordeste, que contempla características similares do substrato rochoso, das unidades hidrogeológicas, do relevo, dos solos e da rede hidrográfica (drenagem) daquelas situadas no entorno imediato da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.</p> <p>Esta parcela do Quadrilátero Ferrífero abarca os contínuos de vegetação nativa mais próxima à área do projeto até seus limites com áreas perturbadas (como estradas, reflorestamentos, pastagens) ou ao limite físico representado pelas estruturas da mina de Água Limpa na porção noroeste. Abrange ainda a Unidade de Conservação mais próxima que oferece dados secundários oriundo de pesquisa (RPPN Diogo).</p>	<p>A Área de Estudo Local (AEL), definida conjuntamente para os meios Físico e Biótico, é delimitada como um polígono que abrange o entorno imediato ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, onde foram realizados os levantamentos de campo em ambientes representativos daqueles que poderão ter alguma interferência relacionada ao mesmo. A AEL é assim delimitada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porções norte e noroeste: microbacia do córrego Elefante no trecho em que este corpo hídrico é barrado para captação de água da mina de Água Limpa (barragem do Elefante), até o acesso da mina que estabelece uma interrupção da cobertura vegetal nativa e do corpo hídrico; - Porções central e leste: microbacia de corpo hídrico perene e sem denominação que nasce na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e flui na direção leste, até o seu deságue no córrego da Pêra, curso d'água que este é barrado por um dique de contenção a montante da área de um pátio de carregamento de minério da mina Água Limpa; onde as estruturas da mina Água Limpa determinam a descontinuidade da cobertura vegetal e do corpo hídrico que drena para o córrego da Pêra; - Porções oeste e sudoeste: microbacia do córrego Mata do Fundão até a crista do relevo (interflúvio) e limites com estruturas da mina de Água Limpa; - Porção sul: limite da microbacia do córrego Mata do Fundão (crista do relevo – interflúvio) até o rio Piracicaba; - Porção sudeste: leito do rio Piracicaba até o ponto em que este passa a estar sujeito a alterações provenientes da área de ocupação urbana da cidade de Rio Piracicaba.
Socioeconômico e Cultural	<p>Compreende o município de Rio Piracicaba onde está localizada a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.</p>	<p>A AEL compreende a sede municipal de Rio Piracicaba, onde está integralmente inserida a área do projeto em estudo.</p> <p>Dentro do contexto da AEL para o meio socioeconômico, são particularizados o bairro Santa Isabel que situa-se na vizinhança e próximo ao projeto e a propriedade de terceiros denominada Fazenda Fundão (pertencente a W. Martins Empreendimentos), na qual a maior parte da área do projeto está situada (cerca de 97%).</p>



Figura 13 Áreas de Estudo Regional e Local – Meios Físico e Biótico – Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

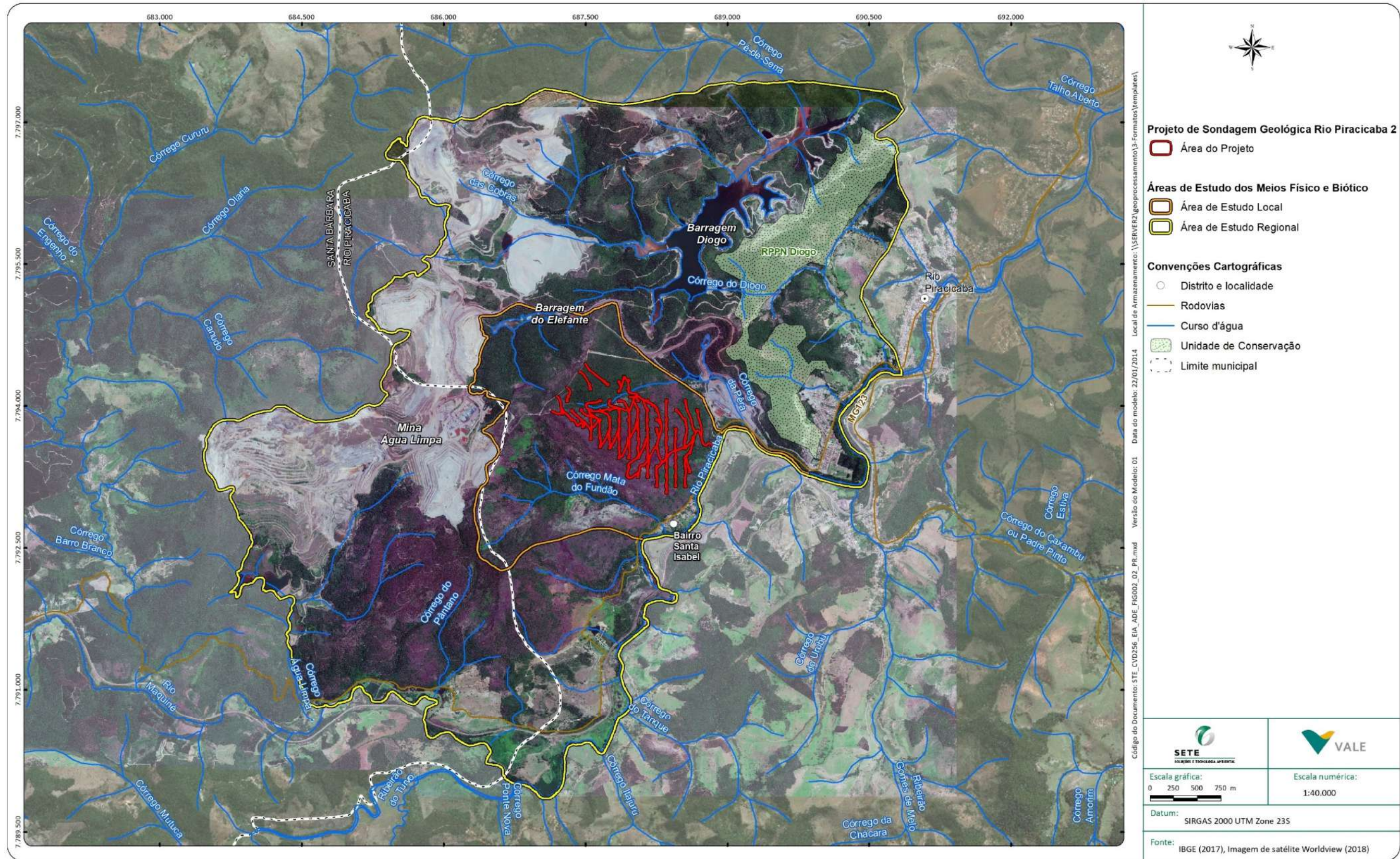
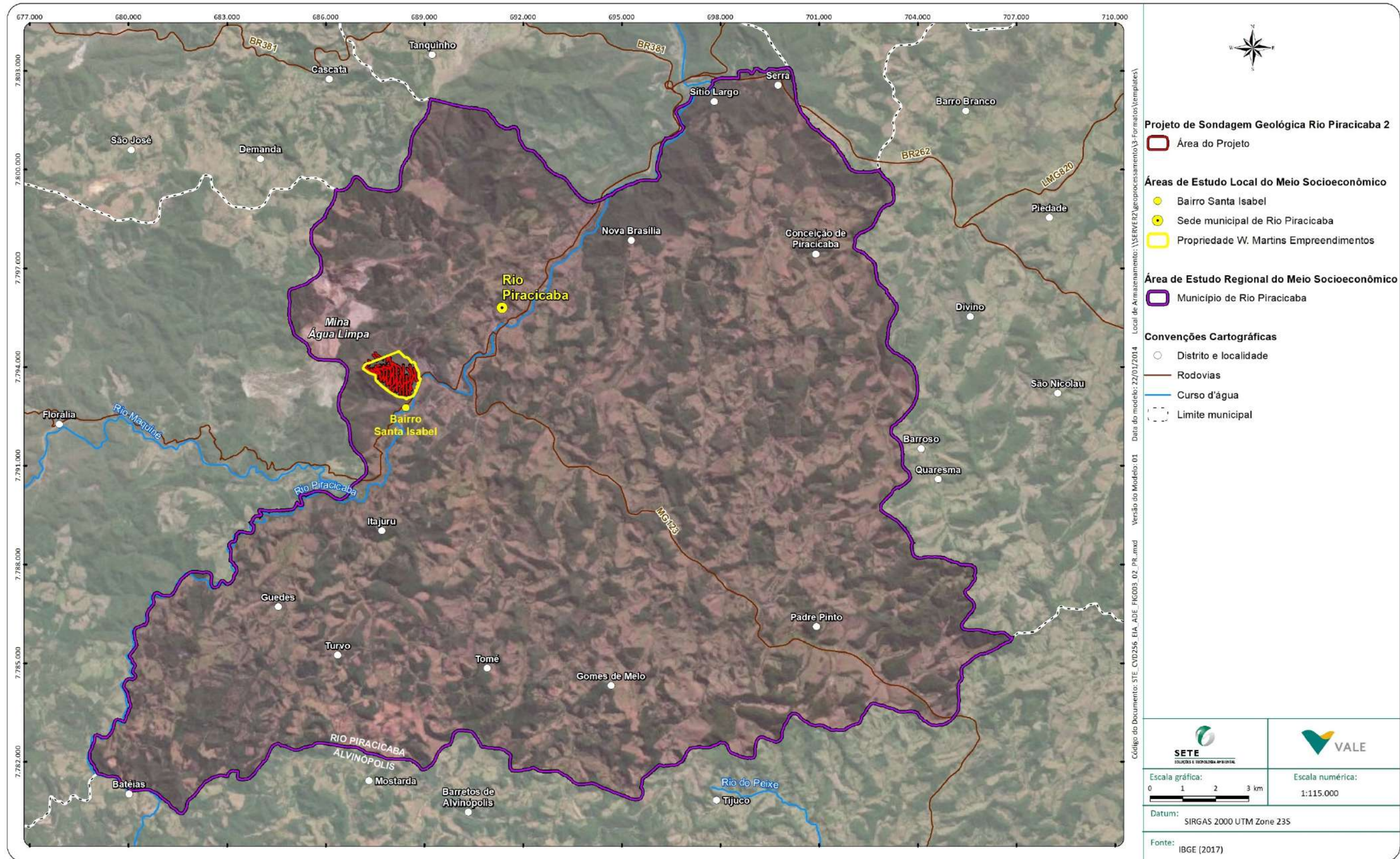




Figura 14 Áreas de Estudo Regional e Local – Meio Socioeconômico e Cultural - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

12.1 Contexto de Áreas Protegidas

12.1.1 Áreas Prioritárias para a Conservação

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável.

Por meio da publicação do Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004 o governo federal atribuiu ao Ministério do Meio Ambiente a responsabilidade de definir as regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação. Assim, em 27 de maio de 2004, foi publicado o mapa "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", incluindo áreas indicadas nos Biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

Desde que os processos que determinaram essas áreas foram realizados, novas informações biológicas advindas de levantamentos e expedições se tornaram disponíveis, de forma que as *Áreas Prioritárias para a Conservação* foram atualizadas conforme metodologia aprovada pela Deliberação CONABIO nº 39 de 14 de dezembro de 2005 e diretrizes estabelecidas pela Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Para cada área identificada, foram descritas características, ameaças, oportunidades de conservação, grau de importância, e prioridade de implementação do conjunto de ações de conservação, uso sustentável e repartição de benefícios considerados mais adequados:

- **Ações de conservação:** Criação de Unidades de Conservação, ampliação de Unidades de Conservação existentes, estabelecimento de áreas de exclusão de pesca, incentivo ao estabelecimento de mosaicos de áreas protegidas, fiscalização e controle, entre outros;
- **Ações de manejo:** Implementação e consolidação de Unidades de Conservação, manejo de bacias hidrográficas e dos recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, estabelecimento de corredores ecológicos, manejo sustentável dos recursos naturais, manejo de espécies-praga ou invasoras, solução de conflitos de gestão em áreas protegidas, fiscalização e controle, entre outros;
- **Ações de pesquisa:** Realização de inventários biológicos, monitoramento da biodiversidade, estudo de dinâmicas populacionais específicas, pesquisas de longo prazo, entre outros;
- **Ações institucionais:** Homologação de Terras Indígenas, reconhecimento de Terras de Quilombos, implantação de Comitês de Bacias, Zoneamento Ecológico-econômico, implantação de programas de educação ambiental, implementação de mecanismos econômicos para apoiar a conservação da biodiversidade, entre outros;
- Outras ações necessárias.

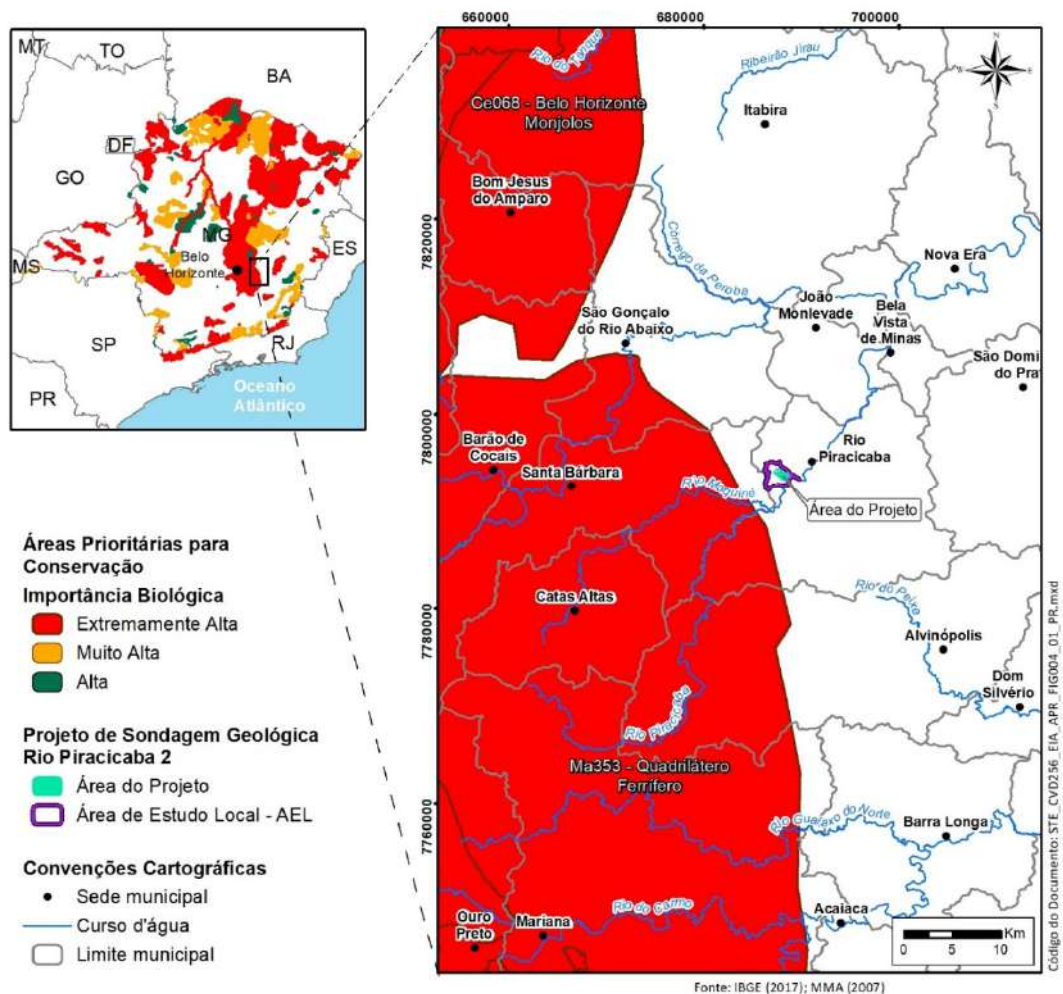


As áreas identificadas foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas. Para tanto, foi adotada a seguinte categorização:

- Importância Biológica: Extremamente Alta; Muito Alta; Alta; Insuficientemente Conhecida.
- Urgência de Ações: Extremamente Alta; Muito Alta e Alta.

O município de Rio Piracicaba está parcialmente inserido na área denominada “Ma353 – Quadrilátero Ferrífero”, indicada pelo Ministério do Meio Ambiente como de “Importância Extremamente Alta” para a conservação da Mata Atlântica, para a qual foi estabelecida como ação prioritária a criação de Unidades de Conservação. Como pode ser visualizado na Figura 15 a área de estudo local (AEL) e a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 não estão inseridas em Áreas Prioritárias para a Conservação definidas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Figura 15 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004)





Com relação às Áreas Prioritárias para a Conservação definidas para o estado de Minas Gerais, destacam-se na região do município de Rio Piracicaba as áreas denominadas “84 – Florestas da Borda Leste do Quadrilátero ferrífero” e “85 – Quadrilátero Ferrífero”, classificadas como de importância “Extrema” e “Especial”, respectivamente. A primeira foi enquadrada como prioritária principalmente pelo endemismo de anfíbios e plantas, alta riqueza de vertebrados e pela presença de ambientes únicos no estado, os Campos Ferruginosos; a segunda foi definida em função da elevada riqueza de espécies da fauna e da flora, com destaque para a presença de espécies de aves raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, conforme descrito no relatório de diagnóstico apresentado por Drummond *et al.* (2005).

Como pode ser observado na Figura 16 a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 não está inserida em nenhuma das Áreas Prioritárias para a Conservação definidas para o estado de Minas Gerais. Em relação à AEL, no entanto, 4,94% da porção oeste dessa área está inserida na área denominada “84 – Florestas da Borda Leste do Quadrilátero Ferrífero” (DRUMMOND *et al.*, 2005).

A Figura 17 apresenta as avaliações de prioridade para a conservação por grupo temático (DRUMMOND *et al.*, 2005). Observa-se que em relação aos grupos de fauna, a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e a AEL estão inseridas em áreas classificadas como “Extrema” prioridade para conservação de Aves e em “Especial” relevância para o grupo de Herpetofauna (réptéis e anfíbios). Em relação a invertebrados, mamíferos, ictiofauna e flora, como mostrado na Figura 17, a AEL e a área do projeto **não** estão inseridas em áreas identificadas como prioritárias.

As Áreas Prioritárias para a Conservação não devem ser confundidas com Áreas Protegidas ou com Unidades de Conservação, uma vez que visam a divulgação de áreas consideradas mais importantes para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, não impondo restrições em relação a atividades econômicas sobre as mesmas. Tais áreas, assim definidas, buscam orientar propostas e diretrizes de planos de ação para a conservação do uso sustentável da biodiversidade, para a recuperação e para a proteção ambiental.



Figura 16 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação do estado de Minas Gerais

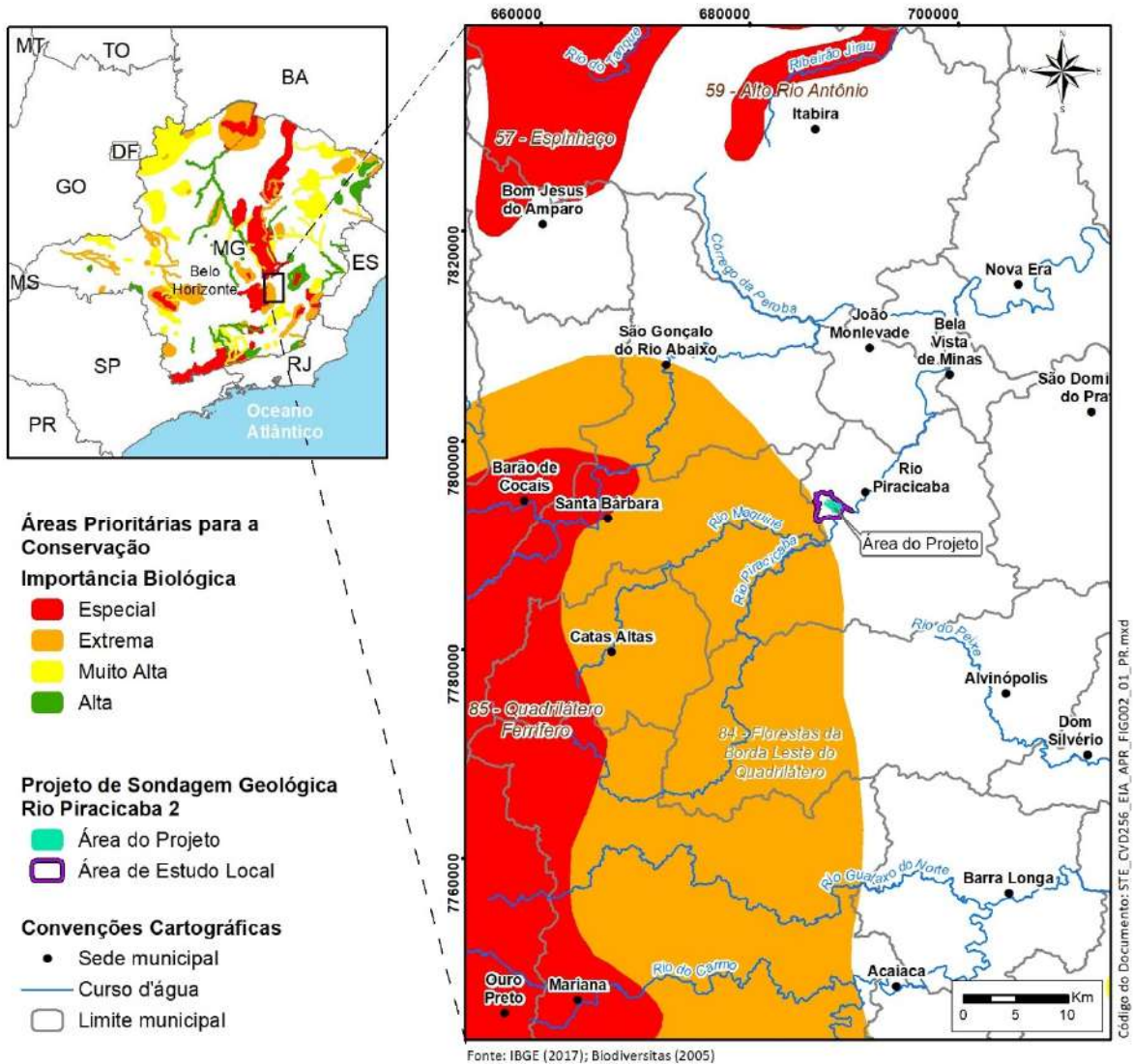
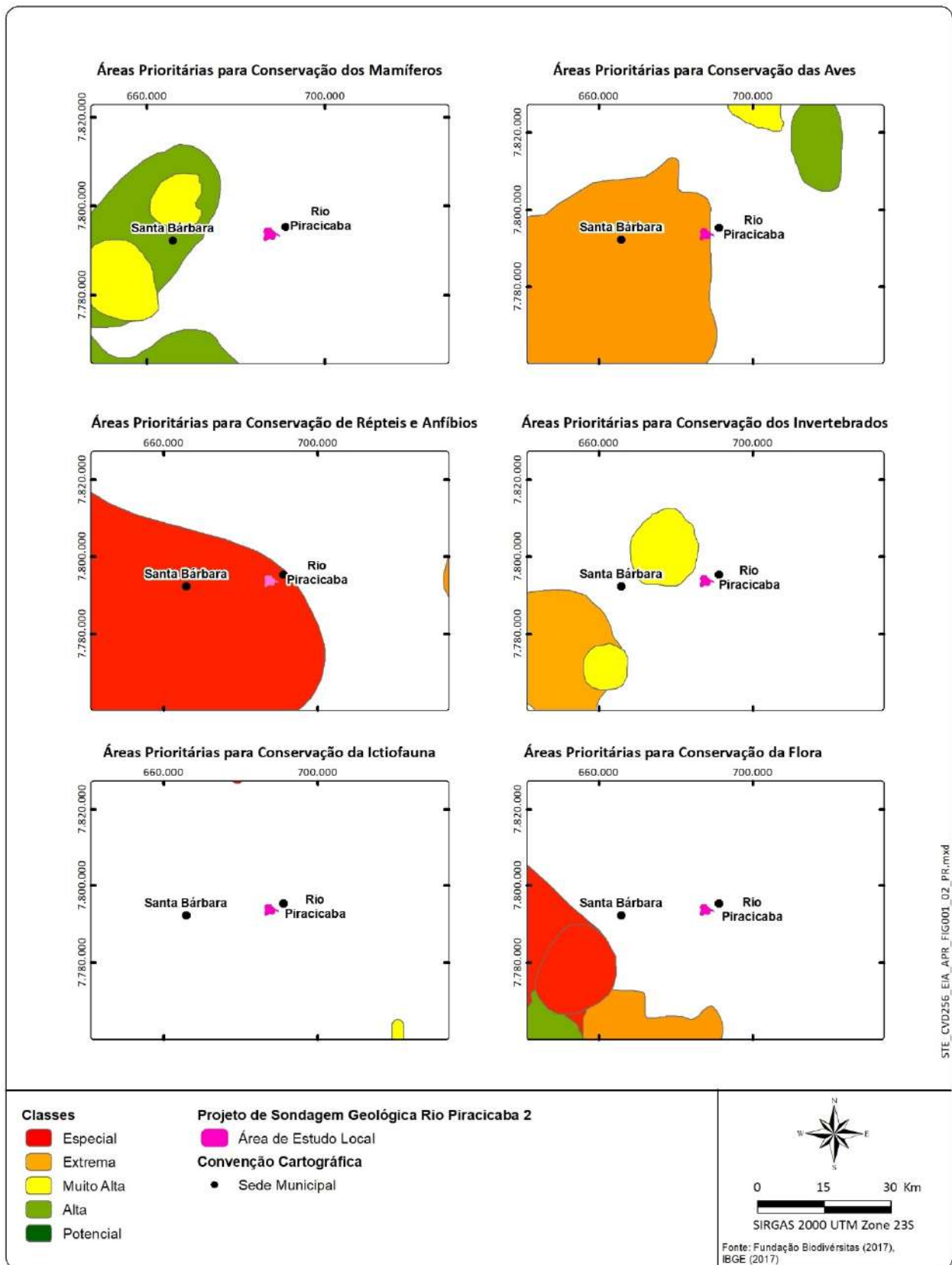




Figura 17 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação às Áreas Prioritárias para Conservação por Grupo Temático





12.1.2 Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A Reserva da Biosfera é um modelo adotado internacionalmente de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais. São reconhecidas pelo programa "O Homem e a Biosfera" da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Tais áreas, que totalizam 669 em todo o mundo, devem ser locais destinados a trabalhos de pesquisa científica, experimentação e demonstração de enfoques para a conservação e o desenvolvimento sustentável em escala regional.

De acordo com o Artigo 41 do Decreto Federal nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, uma reserva dessa natureza objetiva, dentre outros, a preservação da biodiversidade, o desenvolvimento de pesquisa científica, o monitoramento e educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

As Reservas da Biosfera são constituídas por três zonas:

- Uma ou mais áreas-núcleo, as quais são destinadas à proteção integral da natureza, podendo ser integradas por Unidades de Conservação já criadas;
- Uma ou mais zonas de amortecimento, onde somente são admitidas atividades que não resultem em danos para as áreas-núcleo dessas reservas;
- Uma ou mais zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

A AEL e a área do projeto em estudo estão parcial ou integralmente inseridas, respectivamente, na zona de transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Figura 18) e da Reserva da Biosfera do Espinhaço (Figura 19). A base cartográfica utilizada para avaliação de interferência da AEL e da área do projeto de sondagem geológica com áreas de Reserva da Biosfera (Mata Atlântica e Serra do Espinhaço) foram obtidas no mapa oficial do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2019) (<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/reserva-da-biosfera.html>) e publicação obtida no site da UNESCO (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370193>).

Da mesma forma que para as Áreas Prioritárias para a Conservação, é importante destacar que as Reservas da Biosfera não devem ser confundidas com áreas legalmente ou com Unidades de Conservação, uma vez que visam a divulgação de áreas importantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, sem restrições de uso para atividades econômicas. Tais áreas visam a orientação para a criação de novas Unidades de Conservação e a elaboração de novos projetos de conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade.



Figura 18 Inserção da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação aos limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

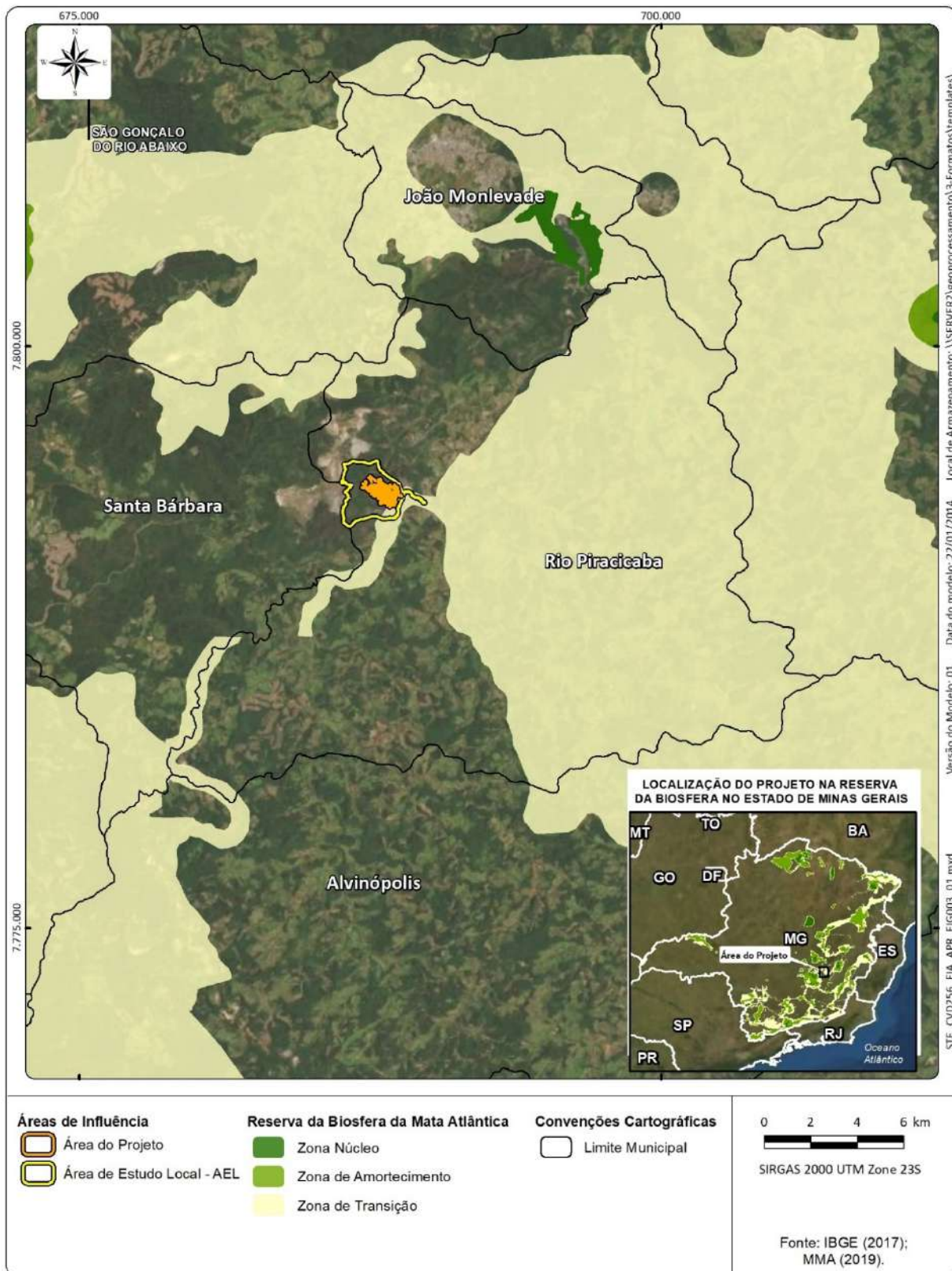
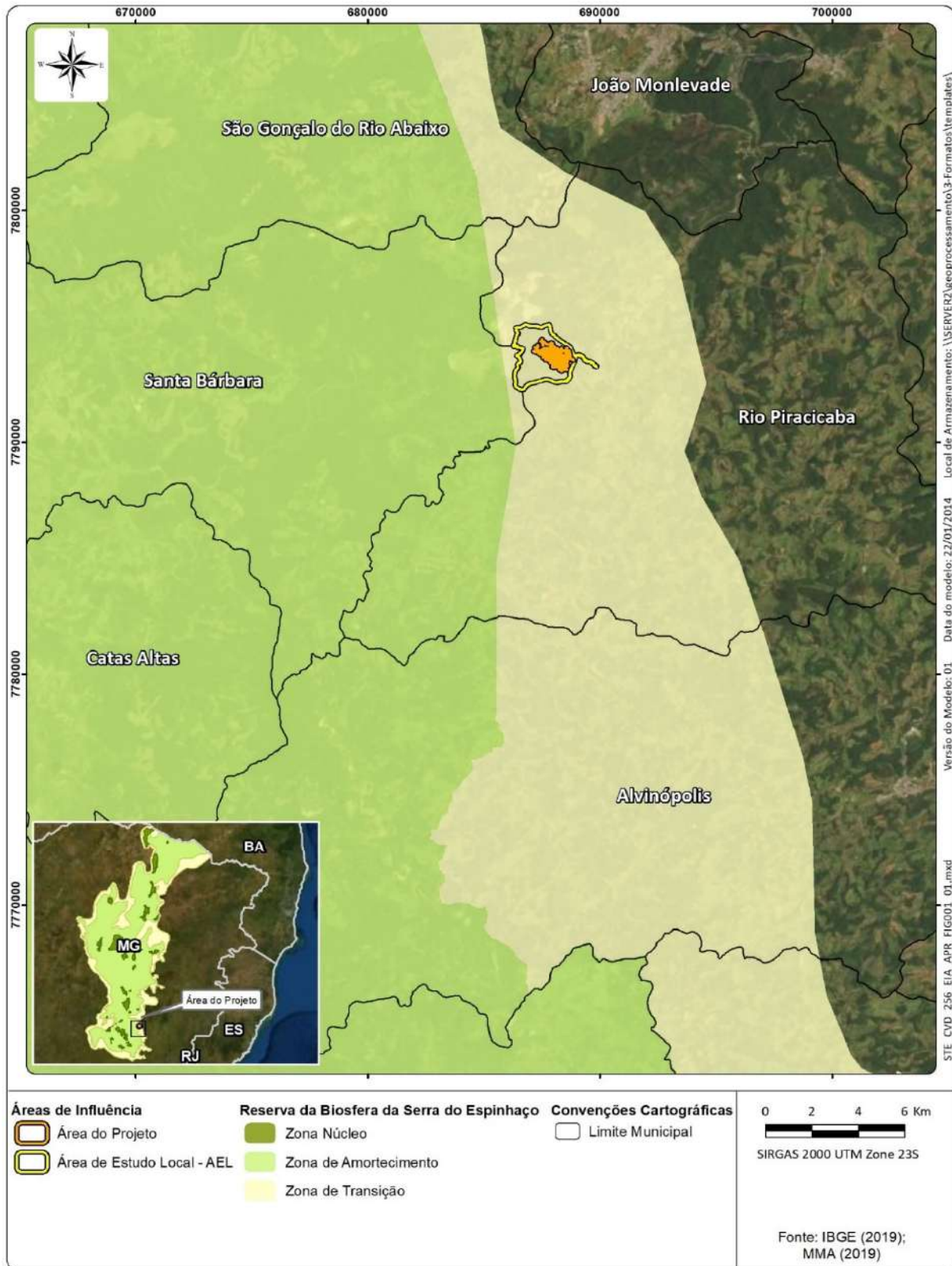




Figura 19 Inserção da AEL e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em Relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço





12.1.3 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de especial relevância para a preservação e conservação ambiental e desempenham papel significativo para a manutenção da diversidade biológica. No Brasil elas estão organizadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 e pelo Decreto nº 4.340/2002.

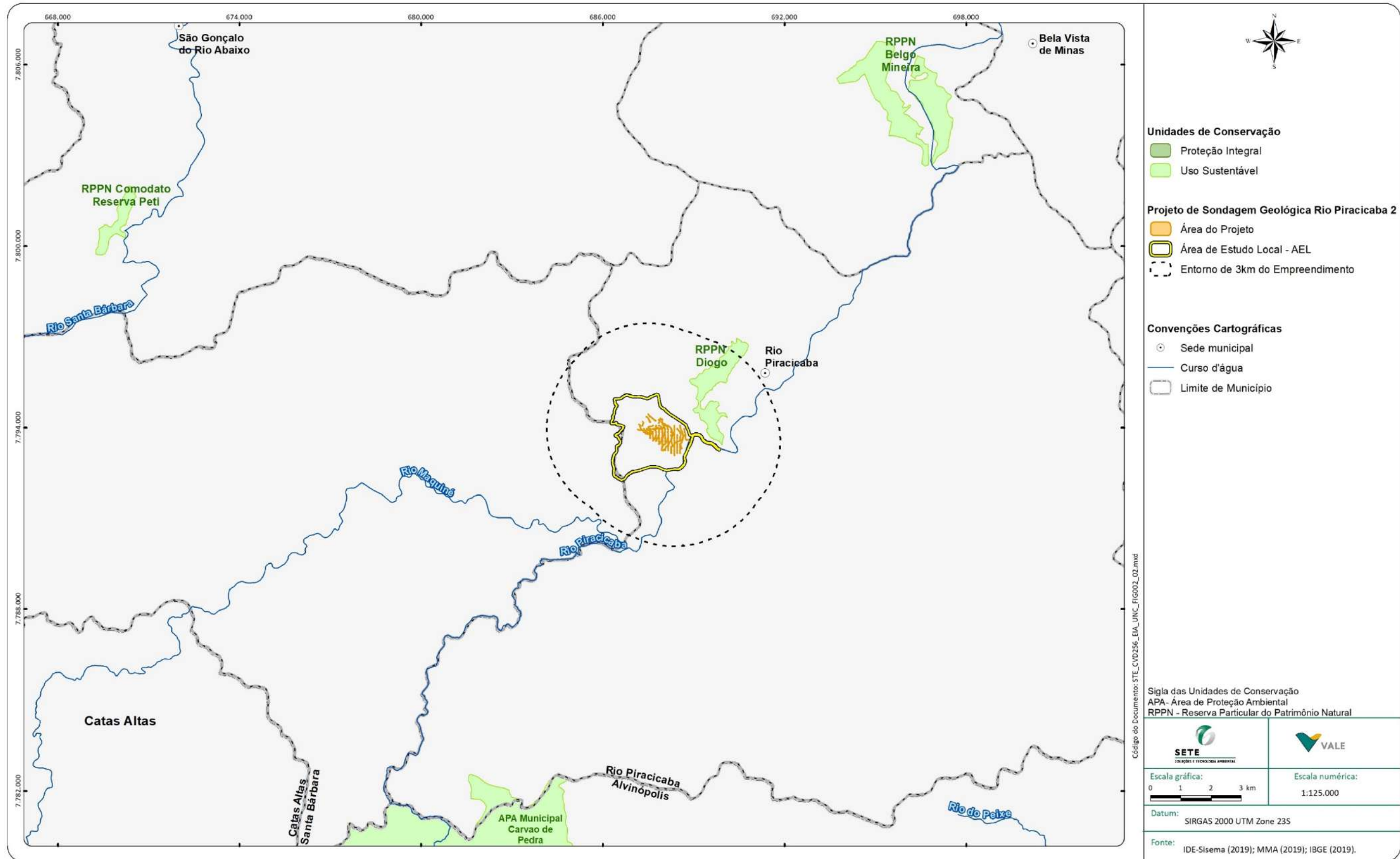
No SNUC as UCs se organizam dentro de dois grandes grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável, que abrigam diversas categorias com objetivos e restrições distintas. O objetivo básico das UC de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei nº 9.985/2000; o objetivo básico das UC de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Como pode ser observado na Figura 20 , considerando um raio de 3 km no entorno da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, identifica-se a presença de uma única área legalmente protegida, a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Diogo, distante aproximadamente 600 metros da área destinada ao projeto.

De acordo com o SNUC a RPPN Diogo pertence à categoria de Uso Sustentável e corresponde a uma área privada, gravada com perpetuidade, com objetivo de conservação da diversidade biológica. Esta RPPN é de propriedade da Vale S/A. e possui uma área de aproximadamente 195 hectares. Foi instituída pela Portaria IEF nº 1.302/2004 e retificada pela Portaria IEF nº 125/2006 e está totalmente inserida no município de Rio Piracicaba (MG), na porção sudeste da barragem do Diogo, que pertence à mina de Água Limpa da Vale.



Figura 20 Localização da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e da AEL no contexto das Unidades de Conservação





12.2 Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Estudo Local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.2.1 Introdução

Neste item será apresentado o cenário atual do uso do solo e da cobertura vegetal da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, a partir do mapeamento de elementos estruturais que compõem a paisagem, visando a compreensão da distribuição dos diversos tipos de usos e cobertura do solo. O mapeamento serviu como base de informações quali-quantitativas para o desenvolvimento e considerações dos diversos temas tratados neste estudo, apresentados nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural.

O mapa de uso do solo e cobertura vegetal da área do projeto em estudo e da AEL tem como intenção a representação e simplificação da realidade local, indicando um cenário resultante da dinâmica integrada dos processos que se instalaram na paisagem ao longo do tempo, integrando fatores bióticos e abióticos, que propiciam a relação dos ecossistemas naturais com atividades antrópicas que se instalaram na região ao longo da história, como a ocupação humana e as atividades econômicas.

12.2.2 Metodologia

As diferentes classes de uso do solo e de cobertura vegetal presentes na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e na AEL foram delimitadas segundo critérios ecológicos, fisionômicos e estruturais das comunidades vegetais existentes. A seguir são detalhadas as etapas adotadas como procedimentos metodológicos para elaboração do mapeamento:

12.2.2.1 Levantamento e análise de dados secundários

A classificação do uso do solo e das fitofisionomias foi conduzida baseando-se na classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012; IBGE, 2013).

12.2.2.2 Preparação de base cartográfica

O sistema de coordenadas planas utilizado nos trabalhos cartográficos foi o Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000, fuso 23S. A base cartográfica utilizada foi elaborada a partir da compatibilização das bases cartográficas do IBGE, Folha Itabira (SE-23-Z-D-IV), em escala 1:100.000. A delimitação espacial da área destinada ao projeto em questão foi fornecida pela Vale.

O mapeamento das áreas de estudo local (AEL) e do projeto em estudo foi elaborado sobre a imagem de satélite WorldView-2 de setembro de 2018, com 50 centímetros de resolução espacial. O método de segmentação automática da imagem foi utilizado por meio das ferramentas do software *eCognition*. O mapeamento foi realizado em escala de 1:5.000 para apresentação como mapa temático na escala de 1:15.000. Antes do trabalho em campo foi realizada, com vetorização manual, o refinamento da delimitação das classes definidas preliminarmente, utilizando-se o software *ArcGis 10.5*.



O processo de interpretação visual baseou-se na fotoleitura e na fotoanálise dos elementos de interpretação registrados nas imagens de satélite (cor, forma, textura, sombra, tamanho e relação de contexto) para uma posterior conferência em campo.

12.2.2.3 Verificação do mapeamento em campo

Os trabalhos de campo para subsidiar os estudos ambientais e verificação das categorias do mapeamento de uso e cobertura foram conduzidos entre os dias 08 e 10 de abril de 2019, havendo posteriormente refinamentos através das informações levantadas pela equipe de flora. A verificação em campo possibilitou o registro fotográfico da área e agregou informações para a compreensão da distribuição espacial das distintas categorias de uso e cobertura na região e para entendimento da variabilidade ambiental, definida de acordo com a diversidade de ambientes naturais e antrópicos ocorrentes na paisagem.

O levantamento de dados primários teve como objetivo o reconhecimento da área de estudo local (AEL) e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. Foram observadas fitofisionomias nativas e seu estado de conservação, a partir de critérios de densidade, estratificação e presença de espécies indicadoras; além dos tipos de usos antrópicos do solo, sendo percorridos pela equipe de levantamento em campo trechos de drenagens, acessos, trilhas e estradas existentes.

12.2.2.4 Elaboração do produto final

Os produtos cartográficos e os dados quali-quantitativos das categorias mapeadas foram analisados e integrados às informações coletadas em campo. De posse das anotações das observações de campo, efetivou-se a revisão final da interpretação realizada. Produziu-se então um mapa temático (Uso do Solo e Cobertura Vegetal) para as áreas passíveis de intervenção (área do Projeto) e para a área de estudo local (AEL). Posteriormente, as classes temáticas foram quantificadas, destacando-se a indicação de áreas de preservação permanentes (APP's), apresentada no item seguinte. A opção pela geração desse produto deu-se em função do caráter didático do material e pela necessidade de uma base cartográfica que facilitasse a compreensão e a distribuição espacial dos ambientes mapeados.

12.2.3 Caracterização do uso do solo e da cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

O padrão de distribuição espacial das fitofisionomias nativas observadas na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está relacionado principalmente a fatores geomorfológicos, geológicos, pedológicos e antrópicos. Variações de aspectos topográficos, profundidade dos solos, umidade e disponibilidade de nutrientes influenciam na configuração atual da paisagem.

Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual são os elementos mais expressivos nas áreas estudadas/ levantadas e apresentam elevada heterogeneidade em relação ao seu grau de conservação e estágio de sucessão ecológica.



As principais classes de uso do solo e cobertura vegetal identificadas na AEL e na área destinada ao projeto são apresentadas na Figura 23 , adiante, e descritas no item seguinte.

O Quadro 13 apresenta a composição do uso do solo e da cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo, com o percentual de cada uso em relação ao total dessas áreas. A representação gráfica dos percentuais do uso do solo e da cobertura vegetal é mostrada na Figura 21 para a área do projeto, e na Figura 22 para a AEL.

Quadro 13 Distribuição de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Categoria de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área do Projeto		Área de Estudo Local		Total Geral	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Sistema Natural						
Campo Rupestre Ferruginoso	1,17	8,20	15,96	3,13	17,13	3,27
Afloramento Rochoso	-	-	3,43	0,67	3,43	0,66
Floresta Est. Semidecidual em estágio inicial de regeneração	4,44	31,11	119,57	23,48	124,01	23,68
Floresta Est. Semidecidual em estágio médio de regeneração	7,29	51,09	306,91	60,26	314,20	60,01
Corpo d'água	-	-	6,55	1,29	6,55	1,25
Total Sistema Natural	12,90	90,40	452,42	88,83	465,32	88,87
Sistema Antrópico						
Acesso	1,15	8,06	4,59	0,90	5,74	1,10
Área Urbana	-	-	6,86	1,35	6,86	1,31
Barragem	-	-	7,54	1,48	7,54	1,44
Edificações e Instalações Rurais	-	-	0,59	0,12	0,59	0,11
Pastagem	-	-	28,02	5,50	28,02	5,35
Solo Exposto	0,20	1,40	5,37	1,05	5,58	1,07
Vegetação Intensivamente Manejada sob Linha de Transmissão - LT	0,02	0,14	3,93	0,77	3,95	0,75
Total Sistema Antrópico	1,37	9,60	56,90	11,17	58,28	11,13
Total Geral	14,27	100	509,32	100	523,60	100



Figura 21 Distribuição dos percentuais das categorias de uso do solo e cobertura vegetal na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

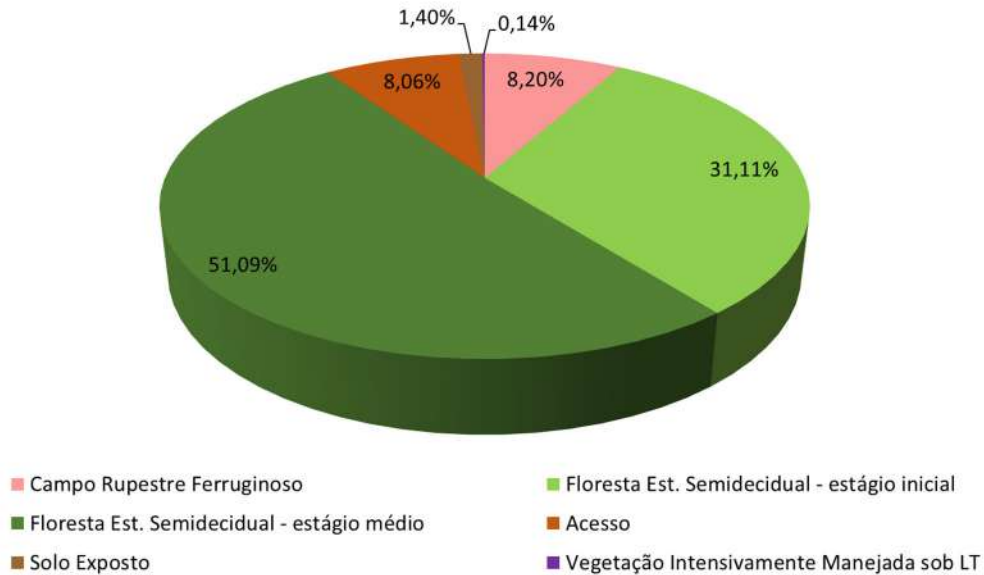
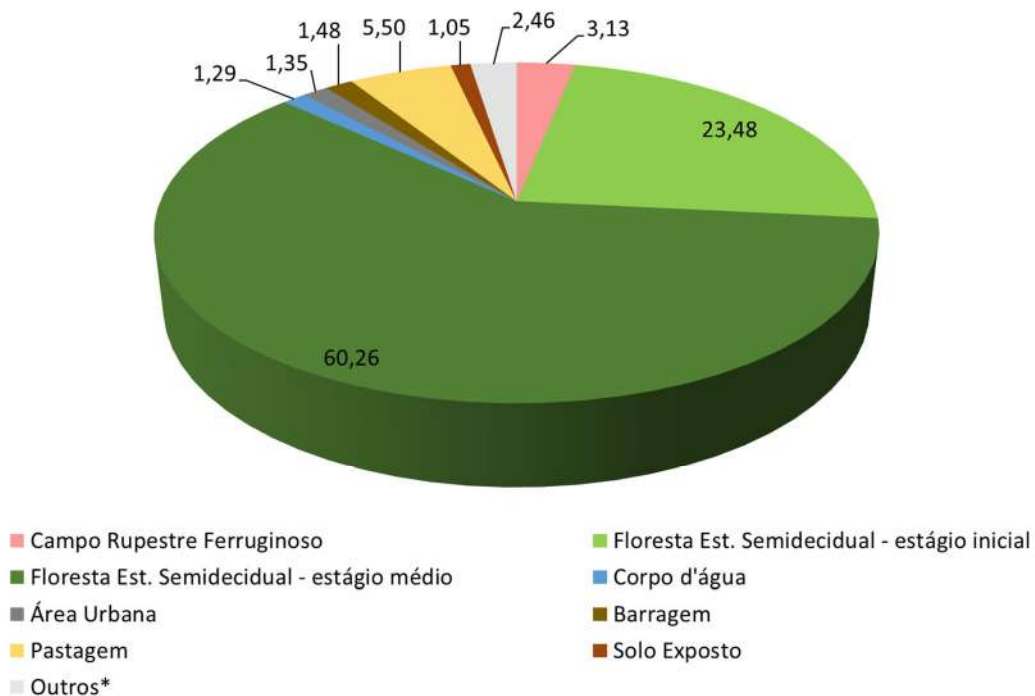


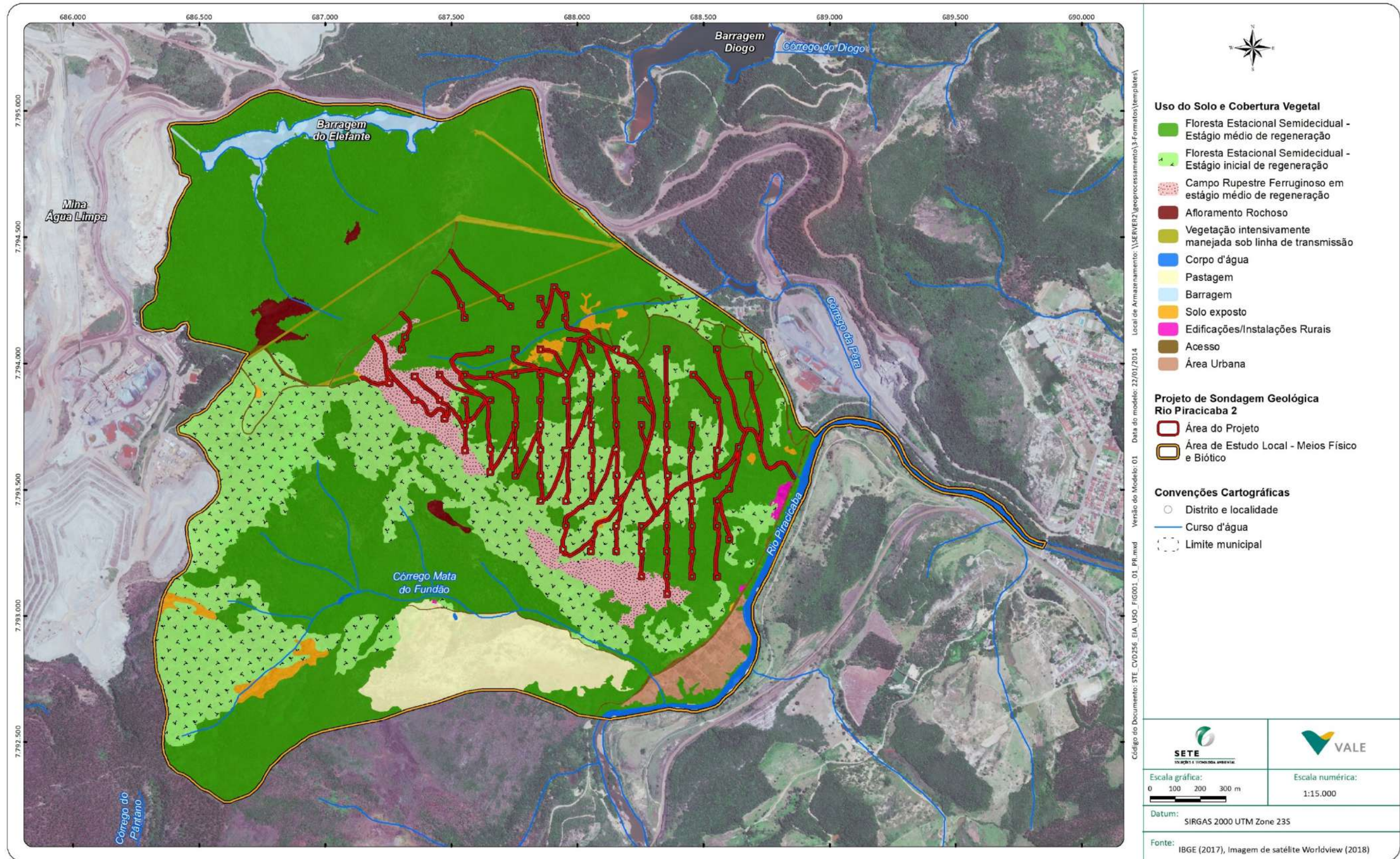
Figura 22 Distribuição dos percentuais das categorias de uso do solo e cobertura vegetal na área de estudo local (AEL)



Outros*, que correspondem a: 0,67% de Afloramento Rochoso, 0,90% de Acesso, 0,12% de Edificações e Instalações Rurais e 0,77% de Vegetação Intensivamente Manejada sob Linha de Transmissão.



Figura 23 Distribuição espacial de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.2.4 Características das categorias de uso do solo e cobertura vegetal nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.2.4.1 Sistema Natural

Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual corresponde ao representante continental do Bioma Mata Atlântica, sendo caracterizada pela alteração fisionômica em resposta à dupla estacionalidade - intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, quando as árvores perdem parte de suas folhas (IBGE, 2012). Como resultado da atuação antrópica ao longo da história, os remanescentes na área do projeto e nas Áreas de Estudo encontram-se em diversos graus de regeneração e/ou de alteração, podendo ser classificados como Floresta Estacional Semidecidual secundária nos estágios inicial e médio de regeneração.

Em estágio médio de regeneração:

Caracteriza-se pela presença de pelo menos dois estratos (dossel e sub-bosque), predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre cinco e 12 metros e árvores com distribuição diamétrica de moderada amplitude, com DAP médio entre 10 e 20 centímetros (Resolução CONAMA nº 392/2007). Esta fitofisionomia encontra-se distribuída ao longo da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em grandes fragmentos, em encostas, fundos de vale e ao longo de cursos d'água (Foto 01; Foto 06; Foto 07). Corresponde a 7,29 ha (51,09%) da área do projeto e a 306,91 ha (60,26%) da área de estudo local (AEL).

Em estágio inicial de regeneração:

Caracteriza-se pela predominância de vegetação arbustivo-arbórea de pequeno porte, ausência de estratificação definida e dominância de espécies arbóreas pioneiras (Resolução CONAMA nº 392/2007). Esta fitofisionomia encontra-se associada também à vegetação em regeneração sob efeito das queimadas, distúrbios antrópicos de ocorrência recente na região. Esta fitofisionomia ocupa 4,44 ha (31,11%) da área do projeto em estudo; e, 119,57 ha (23,48%) da área de estudo local (AEL) - (Foto 01, em primeiro plano; Foto 03; Foto 04; Foto 05; Foto 07).

Campo Rupestre Ferruginoso

Esta fitofisionomia ocorre em 15,96 ha (3,13%) da área de estudo local (AEL) e a 1,17 ha (8,20%) da área do projeto de sondagem geológica (Foto 09; Foto 10; Foto 11). Corresponde a uma vegetação arbustiva tipicamente associada a afloramentos de canga e de rocha itabirítica que ocorrem nestas áreas, com ocorrência de espécies de candeia. São naturalmente fragmentados em resposta às ocorrências da litologia ferruginosa associada às cangas.



Afloramento Rochoso

Os afloramentos rochosos são caracterizados por elevações de maciços rochosos encontrados de forma mais isolada na paisagem, com exposição na superfície do terreno. Na AEL esta classe relaciona-se a ocorrência de biotita-quartzo xisto do Grupo Piracicaba encontrado na porção nordeste desta área. Essa formação não se encontra na área do projeto em estudo, estando presente em 3,43 ha (0,67%) da área de estudo local (AEL).

Corpos d'água

Na AEL, assim como na área do projeto, ocorrem canais de corpos d'água, como o rio Piracicaba e o córrego Mata do Fundão (AEL) e seus tributários e um curso d'água sem denominação presente na área do projeto. À exceção do canal do rio Piracicaba (na AEL) (Foto 12), os canais dos corpos d'água mencionados não são mapeáveis na escala adotada, sendo, no entanto, representados graficamente no mapa. O corpo d'água mapeado na AEL representa um total de 6,55 ha (1,20%). Na área do projeto, conforme já mencionado, não há representatividade de áreas de corpos d'água mapeáveis.

12.2.4.2 Sistema Antrópico

Distintos tipos de usos antrópicos também ocorrem na paisagem estudada, ainda que em menor proporção. Nesta categoria são tratadas as áreas onde a cobertura vegetal original foi parcialmente ou totalmente retirada para algum tipo de uso antrópico.

Pastagem

As áreas de ***pastagem***, caracterizadas pelo predomínio de gramíneas exóticas plantadas para pastoreio de gado, representam 28,02 ha (5,50%) da área de estudo local (AEL) e estão associadas a instalações rurais ali presentes e aos campos mais degradados nas vertentes declivosas da porção sul da AEL, onde observa-se as perturbações causadas pelas recentes queimadas na região.

Solos expostos

Os ***solos expostos*** constituem áreas desprovidas de cobertura vegetal e no mapeamento realizado apresentaram pouca representatividade, correspondendo a 5,37 ha (1,05%) da área de estudo local (AEL) e 0,20 ha (1,40%) da área do projeto (Foto 02).

Acessos

Os ***acessos*** representam 1,15 ha (8,06%) da área do projeto e 4,59 ha (0,90%) da AEL (Foto 7). Ressalta-se que na área destinada ao projeto de sondagem geológica em estudo, os acessos mapeados nesta categoria de uso serão utilizados como estruturas do arranjo do projeto, ou seja, como acessos às praças de sondagens previstas, sendo necessárias somente adequações nos mesmos para a referida utilização (implantação de drenagem superficial; aumento da largura para 8 metros) (Foto 13).



Barragem

O reservatório da **barragem** dos Elefantes, estrutura da mina de Água Limpa, também foi identificado como um dos usos da paisagem local, correspondendo a 7,54 ha (1,48%) da área de estudo local (AEL).

Vegetação intensivamente manejada

A **vegetação intensivamente manejada** nas áreas mapeadas está associada à faixa de servidão de linhas de transmissão existentes na porção leste, correspondendo a 0,02 ha (0,14%) da área do projeto e a 3,93 ha (0,77%) da AEL (Foto 08).

Área urbana

A **área urbana** mapeada corresponde ao bairro Santa Isabel, que pertence ao município de Rio Piracicaba e está localizada às margens do rio Piracicaba, na porção sudeste da AEL; esta categoria compreende 6,86 ha (1,35%) da AEL, não ocorrendo na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (Foto 16).



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 01 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, em segundo plano, e inicial em primeiro plano (AEL e área do projeto).



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 02 - Ocorrência de Solo Exposto em primeiro plano e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio ao fundo (AEL e área do projeto).



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 03 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com dominância de candeia às margens de acesso (AEL e área do projeto).



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 04 - Floresta Estacional Semidecidual alterada pela ação de fogo com regeneração no estrato inferior (AEL e na área do projeto).



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 05 - Borda de Floresta Estacional Semidecidual sob efeito de queimadas, localizadas na AEL e na área do projeto.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 06 - Borda de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na AEL e na área do projeto.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 07 - Vista de remanescente de Floresta Estacional Semidecidual a partir da via férrea ao sul da área de implantação do projeto.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 08 - Acesso e vegetação manejada sob Linha de Transmissão na AEL.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 09 - Campo rupestre ferruginoso na AEL e na área do projeto.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 10 - Campo rupestre ferruginoso na AEL e na área do projeto.



Foto: Laís Jales, 2019

Foto 11 - Inserção do campo rupestre ferruginoso (AEL e área do projeto) na paisagem do entorno.



Foto: Ana Elisa Brina

Foto 12 - Trecho do rio Piracicaba na porção sul da área de estudo local (AEL).



Foto: Ana Elisa Brina

Foto 13 - Processo erosivo (sulco) no acesso localizado na porção norte da AEL.

12.3 Áreas de Preservação Permanente

12.3.1 Introdução

Conforme definição do Artigo 2º da Lei nº 12.727/2012, que institui o Código Florestal Brasileiro, as Áreas de Preservação Permanente – APP constituem:

“... áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade do substrato geológico e a biodiversidade, com objetivo de facilitar o fluxo gênico da flora e fauna, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

De acordo com o seu Artigo 4º são consideradas Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:



"I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado."



Considerando que a Resolução CONAMA nº 369/2006 dispõe sobre os casos que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP e determina que devam ser estabelecidas medidas mitigadoras e compensatórias pelo órgão ambiental licenciador, para as avaliações ambientais relativas ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 serão identificadas e quantificadas as APPs presentes, conforme procedimentos metodológicos descritos a seguir.

12.3.2 Metodologia

APP de nascentes e cursos d'água

Conforme Artigo 4º, inciso IV, da Lei nº 12.651/2012 são consideradas APPs áreas situadas no entorno de nascentes ou olhos d'água perenes, assim como faixas marginais de qualquer curso d'água, perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha de seu leito regular, com largura mínima estabelecida de acordo com o inciso I deste Artigo.

A Lei Federal nº 12.727/2012 alterou dispositivos da Lei nº 12.651/2012 e em seu Artigo 3º, estabeleceu o seguinte entendimento acerca dos termos citados anteriormente pelo Código Florestal:

“XVII – nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a curso d'água;

XVIII – olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

XIX – leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano.”

Na AEL e na área de implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 as APPs de **nascentes** perenes foram delimitadas traçando-se um raio de 50 metros no entorno das mesmas, conforme disposto na Lei Federal nº 12.651/2012:

“Áreas no entorno das nascentes e/ou olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, com raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.”.

Cabe destacar que nascente é definida como um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água; e, olho d'água é definido como um afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente. No entanto, somente são consideradas como APPs as áreas no entorno de nascentes ou olhos d'água perenes.

De acordo com a definição estabelecida pela Lei Federal nº 12.651/2012, não há área de preservação permanente (APP) em cursos d'água ou nascentes/olhos d'água efêmeros, ou seja, aqueles formados somente durante ou imediatamente após o período de chuvas e que são alimentados, exclusivamente, por água proveniente de escoamento superficial ou por exsudação do lençol freático (elevação temporária do nível d'água do freático durante as chuvas) ou por exsudação do lençol freático (elevação temporária do nível d'água do freático durante as chuvas), caracterizando escoamentos ou afloramentos sazonais em período chuvoso.



Com relação às APPs de curso d'água, na abrangência do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, foram consideradas as faixas marginais aos cursos d'água mapeados, excluídos aqueles considerados efêmeros e os talvegues de escoamento superficial de águas de chuva, que não caracterizam corpos d'água e, portanto, não caracterizam em seu entorno áreas de preservação permanente.

As APPs de corpos d'água na AEL e na área do projeto compreendem as faixas marginais, desde a borda da calha do leito regular, com largura de:

- 30 (trinta) metros, tendo em vista se tratar de cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura.

Para a definição das APPs de nascentes e curso d'água na área do projeto em estudo e na AEL foi utilizada imagem de satélite *WorldView-2* de setembro de 2018 e o *software* de geoprocessamento ESRI *ArcGIS 10*, através da utilização da função de "buffer", para delimitar as faixas de 30 m e 100 m marginais aos cursos d'água e 50 m no entorno das nascentes.

APP de Declividade

Ainda de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, conforme disposto no inciso V de seu Artigo 4º, considera-se também como APPs:

"... as encostas ou partes das encostas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive."

Neste caso, para delimitação de APPs de declividade, foi gerado o mapa de declividade das áreas de estudo local (AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), evidenciando e demarcando as áreas com declividade superior a 45°.

APP de Topo de Morro

Ainda em acordo com o Artigo 4º da Lei nº 12.651/2012, em seu inciso IX, considera-se APP:

"... topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação."

Seguindo-se esta definição, para delimitação de APPs de topo de morro na AEL e área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi selecionada a curva de nível próxima ao curso d'água considerado como nível de base (rio Piracicaba) e a curva do ponto mais alto do relevo dentro dos limites destas áreas, identificando a altura que se aproxima de 420 metros.



12.3.3 Resultados

Seguindo-se os procedimentos metodológicos e o embasamento legal descritos acima, **não** foi encontrada APP de topo de morro na AEL ou na área do projeto em estudo.

As áreas de preservação permanentes na área de estudo local (AEL) compreendem um total de 52,72 ha, sendo 51,80 ha de APPs de corpos d'água (nascentes e cursos d'água) e 0,92 ha em APP de declividade superior a 45°, verificadas pontualmente na porção noroeste dessa área.

Na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 as APPs totalizam 0,24 ha, e compreendem somente APPs no entorno de nascentes e cursos d'água, sendo 0,21 ha em sistemas naturais (Campo Rupestre Ferruginoso – 0,01 ha; e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração – 0,20 ha) e outros 0,03 ha em sistemas antrópicos (0,01 ha em acessos; 0,02 ha em solo exposto).

A Figura 24 mostra as APPs em sobreposição à composição do uso do solo e da cobertura vegetal na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. O Quadro 14 mostra a distribuição das APPs identificadas na AEL e área do projeto em relação à composição do uso do solo e da cobertura vegetal.

Quadro 14 Distribuição das áreas de preservação permanente na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

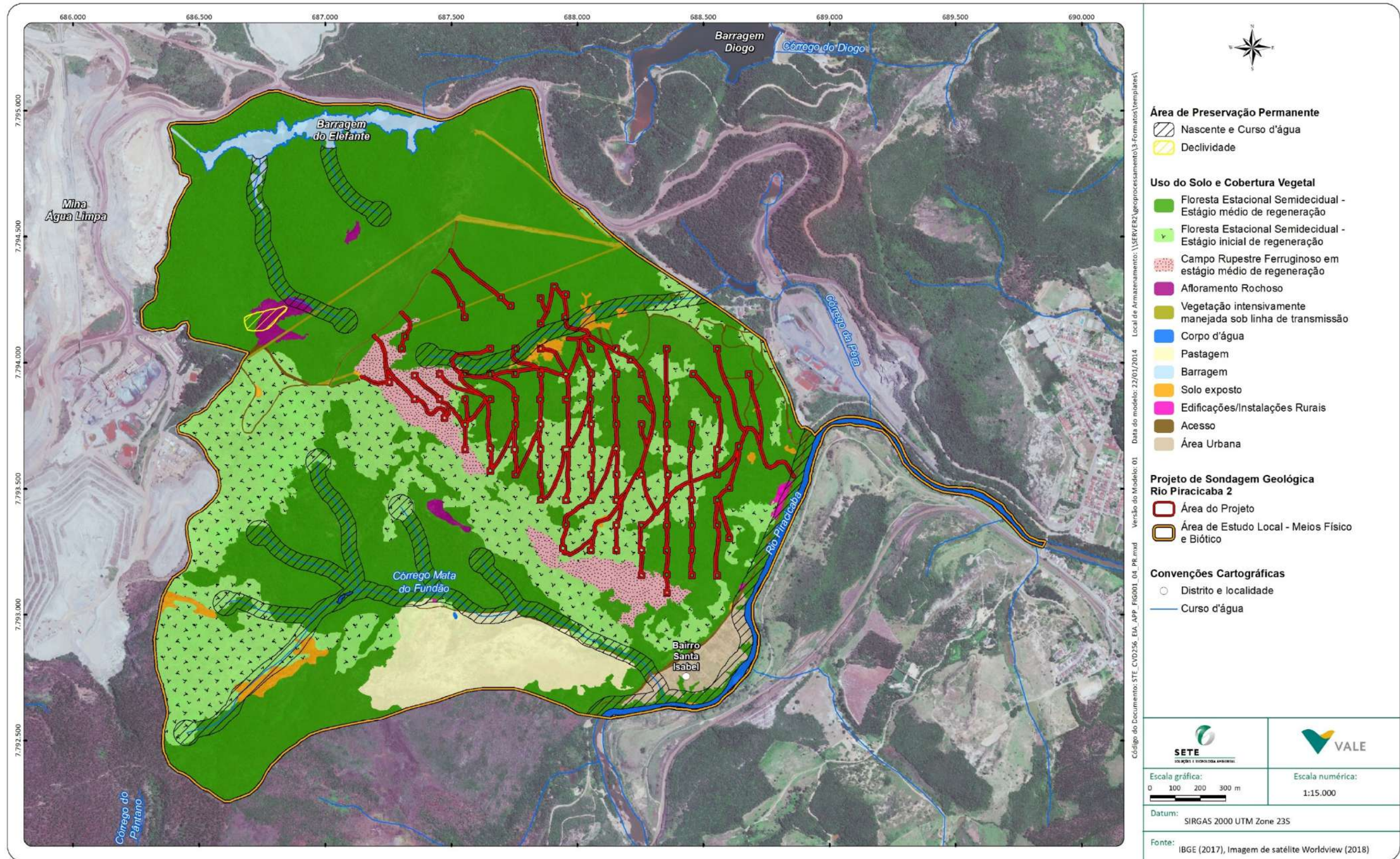
Categoria de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área do Projeto		Área de Estudo Local (AEL)			Total Geral (AEL + Área do Projeto)		
	APP	Fora de APP	APP de declividade	APP de corpo d'água e nascente	Fora de APP	Dentro de APP	Fora de APP	Total
Sistema Natural								
Campo Rupestre Ferruginoso	0,01	1,16	-	0,06	15,89	0,07	17,06	17,13
Afloramento Rochoso	-	-	0,59	0,39	2,45	0,98	2,45	3,43
Floresta Estacional em estágio inicial de regeneração	-	4,44	-	6,50	113,07	6,50	117,51	124,01
Floresta Estacional em estágio médio de regeneração	0,20	7,09	0,33	36,94	269,64	37,47	276,73	314,20
Corpo d'água	-	-	-	-	6,55	-	6,55	6,55
Total Sistema Natural	0,21	12,69	0,92	43,89	407,60	45,02	420,30	465,32



Categoria de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área do Projeto		Área de Estudo Local (AEL)			Total Geral (AEL + Área do Projeto)		
	APP	Fora de APP	APP de declividade	APP de corpo d'água e nascente	Fora de APP	Dentro de APP	Fora de APP	Total
Sistema Antrópico								
Acesso	0,01	1,14	-	1,14	3,45	1,15	4,59	5,74
Área Urbana	-	-	-	2,57	4,29	2,57	4,29	6,86
Barragem	-	-	-	0,56	6,99	0,56	6,99	7,55
Edificações e Instalações Rurais	-	-	-	0,33	0,26	0,33	0,26	0,59
Pastagem	-	-	-	1,79	26,23	1,79	26,23	28,02
Solo Exposto	0,02	0,18	-	1,45	3,92	1,47	4,10	5,57
Vegetação Intensivamente Manejada sob Linha de Transmissão - LT	-	0,02	-	0,07	3,86	0,07	3,88	3,95
Total Sistema Antrópico	0,03	1,34	-	7,91	49,00	7,94	50,34	58,28
Total Geral	0,24	14,03	0,92	51,8	456,6	52,96	470,63	523,60



Figura 24 Áreas de Preservação Permanente identificadas na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4 Meio Físico

12.4.1 Introdução

O diagnóstico ambiental do meio físico foi realizado para os temas aspectos climáticos, geologia e aspectos hidrogeológicos, geomorfologia, pedologia e aptidão agrícola, recursos hídricos e qualidade das águas superficiais, utilizando dados secundários (estudos científicos para a região; estudos realizados para a mina de Água Limpa ou em áreas próximas e resultados de monitoramento da qualidade das águas desta mina, disponibilizados pela Vale; dados levantados em campo pelas equipes da SETE).

Em abril de 2019 foi realizada uma visita de campo à área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e seu entorno (AEL) para reconhecimento de aspectos físicos (substrato geológico e hidrogeológico, identificação das feições geomorfológicas, caracterização dos solos e avaliação dos processos morfodinâmicos (processos erosivos e movimentos de massa). Posteriormente, em maio de 2019, realizou-se uma segunda visita de campo visando realizar a amostragem de água superficial em corpos hídricos presentes nas áreas efetivamente destinadas ao projeto e na área de estudo local (AEL). Esta etapa foi realizada por equipes do meio físico da SETE visando à integração dos temas físicos (geologia, hidrogeologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos e qualidade das águas superficiais) e a relação com o desenvolvimento de processos erosivos e instabilidades (movimentos de massa).

Cabe ressaltar que do polígono delimitado como área de estudo local (AEL) para os meios físico e biótico (item 11– Definições das Áreas de Estudo), a parcela correspondente à microbacia do córrego Mata do Fundão constitui propriedade de terceiros onde não houve acordo entre a Vale e o proprietário para realização de estudo ambiental. Sendo assim, não houve levantamento de dados primários nesta porção da AEL, sendo utilizados para a caracterização dos aspectos físicos (geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos) a imagem de satélite *Worldview-2* 2018, os mapas temáticos utilizados como bases cartográficas e a avaliação em campo por meio de visualizações desta área a partir de pontos de maior elevação, para possibilitar o diagnóstico da área e a posterior avaliação de impactos por analogia com as áreas onde foram realizados levantamentos.

12.4.2 Aspectos climáticos

12.4.2.1 Metodologia

O diagnóstico dos aspectos climáticos relativos às áreas de estudo do projeto de sondagem geológica em estudo foi elaborado com base na análise dos dados secundários da estação meteorológica localizada nas proximidades da área do empreendimento, representada pela Estação Meteorológica de João Monlevade (83591). Esta estação se situa no município homônimo e é operada pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.



No Quadro 15 são apresentadas informações de caracterização desta estação meteorológica, bem como dos parâmetros avaliados.

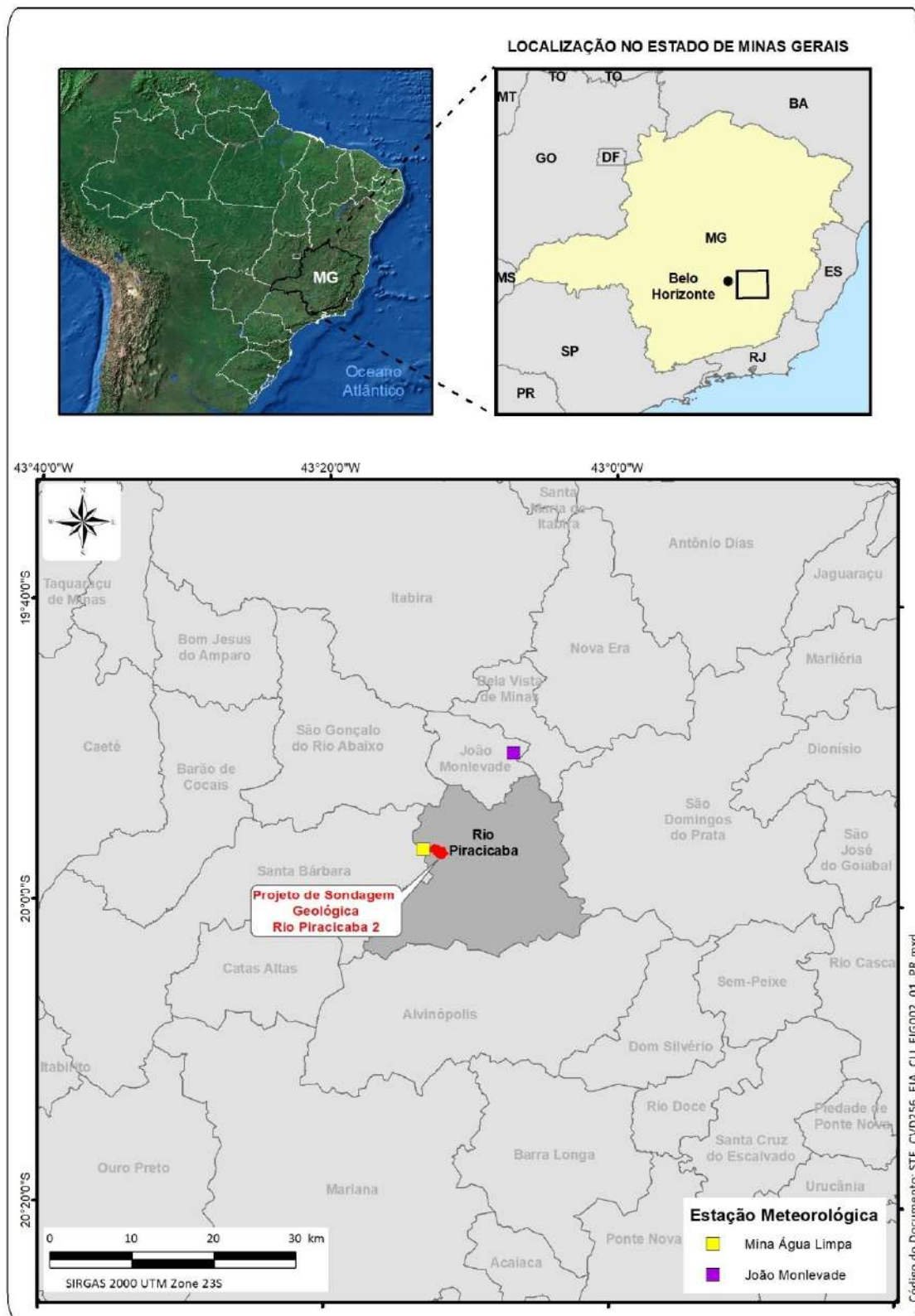
De forma complementar foi realizada a caracterização da direção e velocidade dos ventos a partir de dados registrados na estação meteorológica da Mina de Água Limpa, disponibilizados pela Vale, referente ao período entre 01 de janeiro de 2016 e 31 de dezembro de 2018. A distribuição espacial da estação em relação às áreas de estudo é representada na Figura 25. Também foi realizada a análise de informações disponíveis em relatórios de estudos anteriores realizados pela Vale na área de interesse. Como fonte básica de informações climáticas, consultou-se o EIA do Projeto de Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa (DELPHI, 2009).

Quadro 15 Caracterização das estações meteorológicas e série histórica utilizada

Estação	Operador	Coordenadas UTM SIRGAS 2000- Fuso 23K		Parâmetros analisados	Série histórica
		N	E		
Estação Meteorológica de João Monlevade (83591)	INMET – Instituto Nacional de Meteorologia	7.805.809	697.196	Evaporação	1990 - 2010
				Número de dias chuvosos	
				Precipitação média mensal	
				Temperatura média mínima	
				Temperatura média máxima	
Temperatura média compensada					
Estação Meteorológica da Mina Água Limpa	Vale	7.794.052	686.189	Direção dos ventos	2016 - 2018
				Velocidade dos ventos	



Figura 25 Localização das estações meteorológicas utilizadas em relação às áreas estudadas





12.4.2.2 Aspectos Climatológicos das Áreas de Estudo Regional e Local

O clima e as condições meteorológicas de uma região são fortemente condicionados por sua localização geográfica (latitude e longitude) e seu relevo que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos, determinam a distribuição pluviométrica, a evaporação, a temperatura, a umidade do ar e o regime de ventos da região.

Segundo Nimer (1989), durante todo o ano, nas regiões tropicais do Brasil, à exceção do oeste da Amazônia, sopram frequentemente ventos do quadrante Norte-Leste oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do anticiclone semifixo do Atlântico Sul. Essa massa de ar tropical possui temperaturas geralmente elevadas, fornecidas pela intensa radiação solar e telúrica das latitudes tropicais e forte umidade específica, fornecida pela intensa evaporação marítima. Em virtude de sua constante subsidência superior e inversão de temperatura, sua umidade é limitada à camada superficial, o que lhe dá um caráter homogêneo e estável.

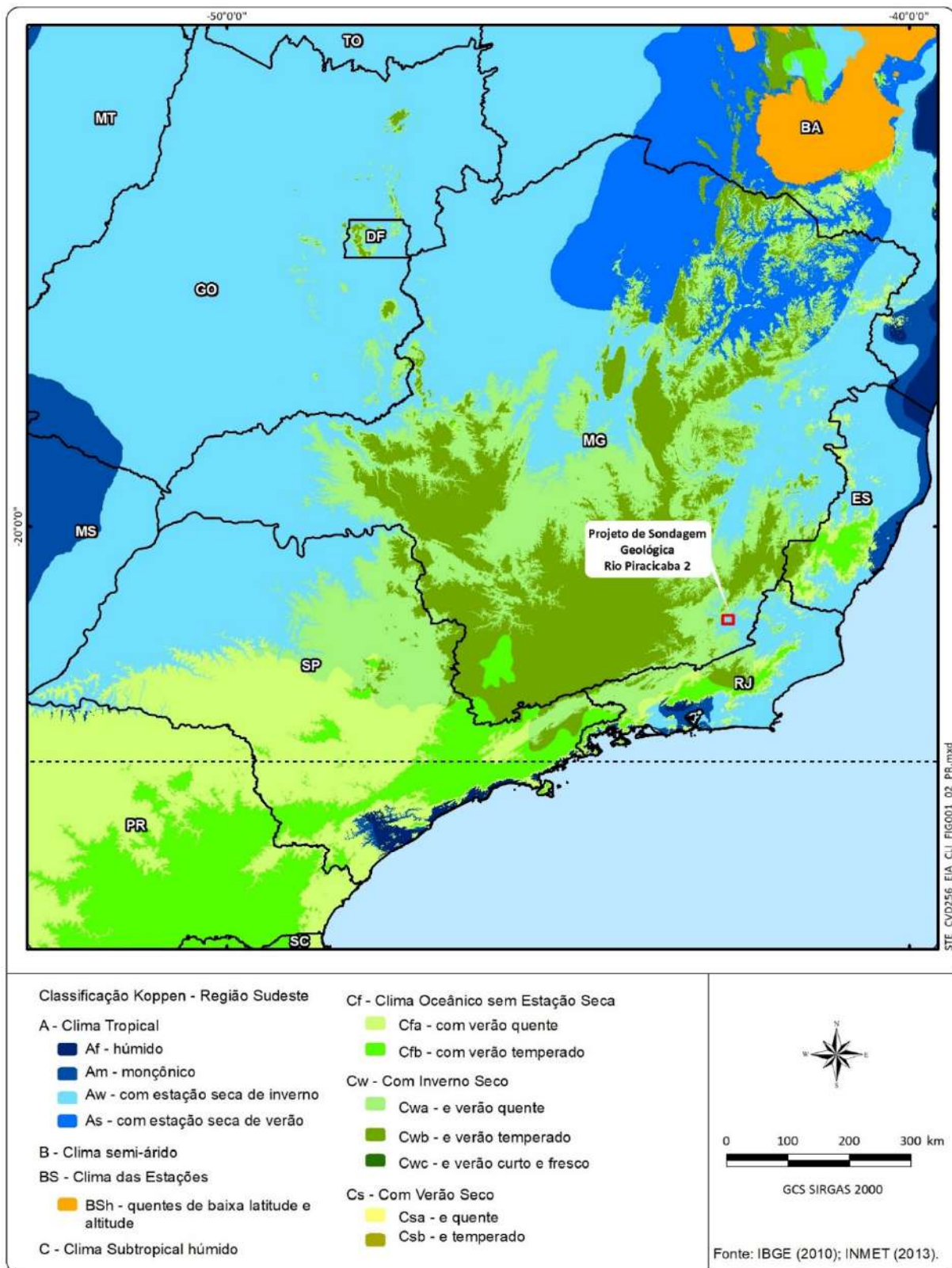
12.4.2.2.1 Classificação e Caracterização das Variáveis Climáticas

De acordo com as variáveis meteorológicas de Minas Gerais e o método de Köppen, as áreas de estudo regional e local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 estão situadas na zona de climática Aw (clima tropical, com inverno seco) conforme Figura 26 .

Segundo a Embrapa, este tipo climático apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C e as precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 metros.



Figura 26 Áreas estudadas do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em relação à classificação climática de Köppen



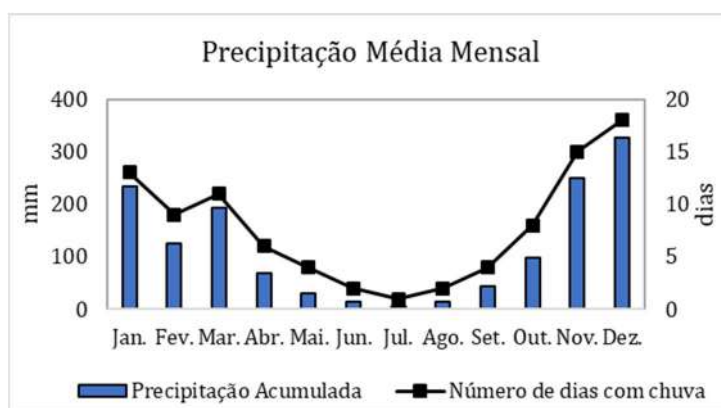


Precipitação

A média de precipitação anual segundo as Normais Climatológicas de João Monlevade (Figura 27), referente ao período entre 1961 e 1990, equivale a cerca de 1.401 mm. Nota-se que os meses de novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os mais chuvosos, com precipitações médias de 250,2 mm, 326,7 mm e 232,8 mm, respectivamente. Os meses junho, julho e agosto compõem o trimestre mais seco, com precipitações médias inferiores a 15 mm mensais.

Conforme pode ser observado no Quadro 16 e na Figura 27 , as estações seca e chuvosa são bem definidas, segundo os dados das normais climatológicas da estação em análise.

Figura 27 Precipitação média mensal e dias chuvosos de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)



Quadro 16 Dados de precipitação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)

Fonte: INMET (2019)

Mês	Precipitação média mensal (mm)	Nº de dias chuvosos
Jan.	232,8	13
Fev.	125,9	9
Mar.	193,1	11
Abr.	68,5	6
Mai.	29,2	4
Jun.	14,1	2
Jul.	6,3	1
Ago.	13,7	2
Set.	43,0	4
Out.	97,8	8
Nov.	250,2	15
Dez.	326,7	18
Total Anual	1401,3	93

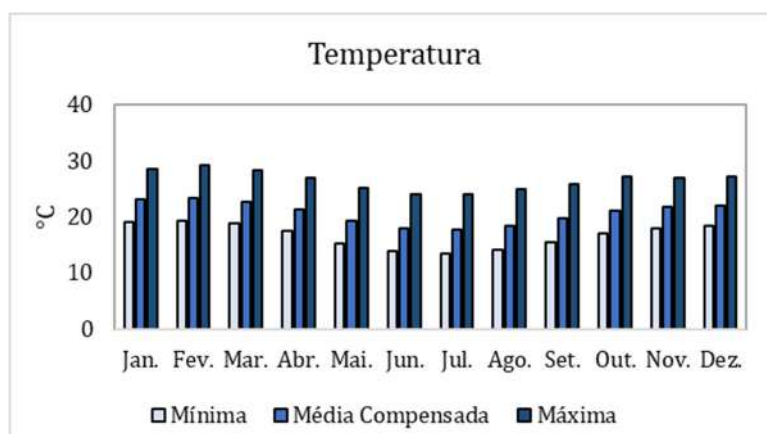


Temperatura

Conforme pode ser observado na Figura 28 e no Quadro 17, a seguir, as temperaturas médias mensais variam de 13,4°C, em julho, a 29,3 °C, em fevereiro, na estação de João Monlevade. A média anual compensada equivale a 20,7°C.

Ao se analisar a tendência temporal das temperaturas, observa-se sua correlação com a precipitação, havendo coincidência entre o período mais seco (junho, julho e agosto) e o mais frio e o período chuvoso (novembro, dezembro e janeiro) sendo também o mais quente.

Figura 28 Temperaturas médias de acordo com as normas climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)



Quadro 17 Dados das temperaturas médias de acordo com as normas climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)

Fonte: INMET (2019).

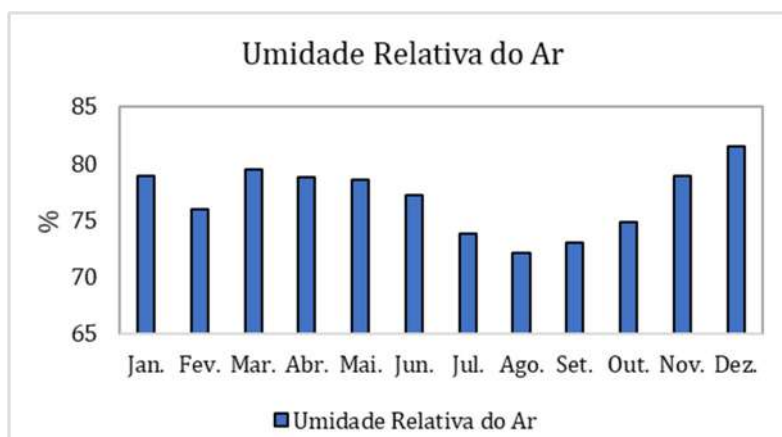
Mês	Temperatura Máxima Média (°C)	Temperatura Mínima Média (°C)	Temperatura Média Compensada (°C)
Jan.	28,5	19,1	23,1
Fev.	29,3	19,2	23,4
Mar.	28,2	18,8	22,6
Abr.	26,9	17,4	21,3
Mai.	25,2	15,3	19,4
Jun.	24,0	13,8	17,9
Jul.	24,1	13,4	17,7
Ago.	24,9	14,0	18,4
Set.	25,9	15,5	19,7
Out.	27,1	17,0	21,1
Nov.	27,0	17,9	21,7
Dez.	27,2	18,5	22,1
Média anual	26,5	16,7	20,7



Umidade relativa do ar

Os dados médios de Umidade Relativa do Ar ao decorrer do ano podem ser visualizados na Figura 29 e no Quadro 18, seguintes. A média anual de Umidade Relativa do Ar equivaleu a 76,9%, sendo a maior média referente ao mês de dezembro, totalizando 81,5%.

Figura 29 Umidade relativa do ar de acordo com as normais climatológicas da estação de João Monlevade (1990 - 2010)



Quadro 18 Dados de umidade relativa do ar de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)

Fonte: INMET (2019)

Mês	Umidade Relativa do ar (%)
Jan.	78,9
Fev.	76,0
Mar.	79,5
Abr.	78,8
Mai.	78,6
Jun.	77,2
Jul.	73,8
Ago.	72,1
Set.	73,0
Out.	74,9
Nov.	78,9
Dez.	81,5
Média mensal	76,9

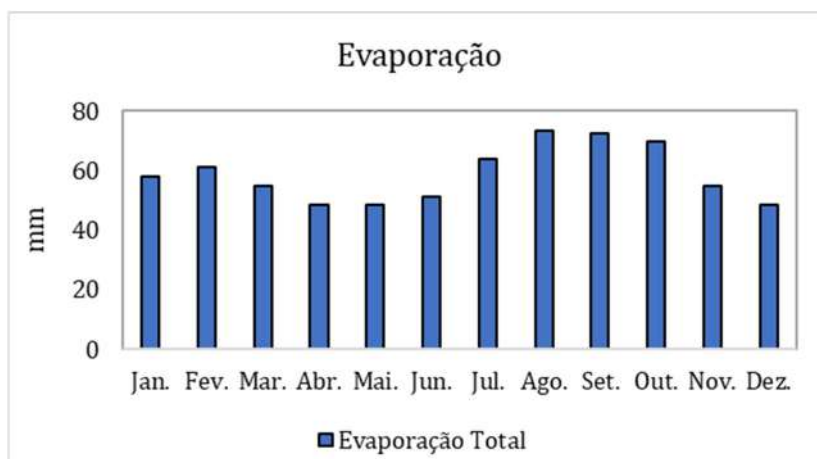


Evaporação

Segundo as Normais Climatológicas da Estação João Monlevade, referente aos anos de 1990 a 2010, a evaporação anual total equivaleu a 705 mm. A Figura 30 mostra o comportamento da evaporação média mensal ao longo do ano. Ao se analisar esta figura, notam-se maiores valores de evaporação no período compreendido entre os meses de agosto e outubro, período coincidente à época do ano em que ocorrem baixos volumes de precipitação e quando são observados baixos níveis de umidade relativa do ar.

A partir de abril e até junho são notados os menores valores de evaporação, conforme observado na Figura 30 e no Quadro 19, seguintes.

Figura 30 Evaporação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)



Quadro 19 Dados de evaporação de acordo com as normais climatológicas da estação João Monlevade (1990 - 2010)

Fonte: INMET (2019)

Mês	Evaporação (mm)
Jan.	57,9
Fev.	61
Mar.	54,7
Abr.	48,7
Mai.	48,5
Jun.	51,4
Jul.	63,9
Ago.	73,4
Set.	72,4
Out.	69,8
Nov.	54,7
Dez.	48,7
Total Anual	705,1
Média Mensal	58,8



Direção e Velocidade dos Ventos

Para a caracterização do regime dos ventos foram utilizados os dados horários de direção e velocidade dos ventos para a estação meteorológica da mina de Água Limpa, entre os dias 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2018, de modo a representar o comportamento eólico durante 2 anos climatológicos. Dentre esta série de dados, 89,4 % foram considerados dados completos pelo *software WRPlot View*.

Ao se analisar a referida rosa dos ventos nota-se a predominância de ventos nordeste na região. A Figura 31 a rosa dos ventos representativa desses dados, sendo possível verificar a distribuição de ocorrência das velocidades dos ventos.

Verifica-se na Figura 32 que em 3,33% dos registros foram observados ventos calmos, cujas velocidades foram inferiores a 0,5 m/s. A velocidade dos ventos mais frequente encontra-se no intervalo entre 2,1 m/s e 3,6 m/s.

Figura 31 Rosa dos ventos – estação meteorológica da Mina de Água Limpa

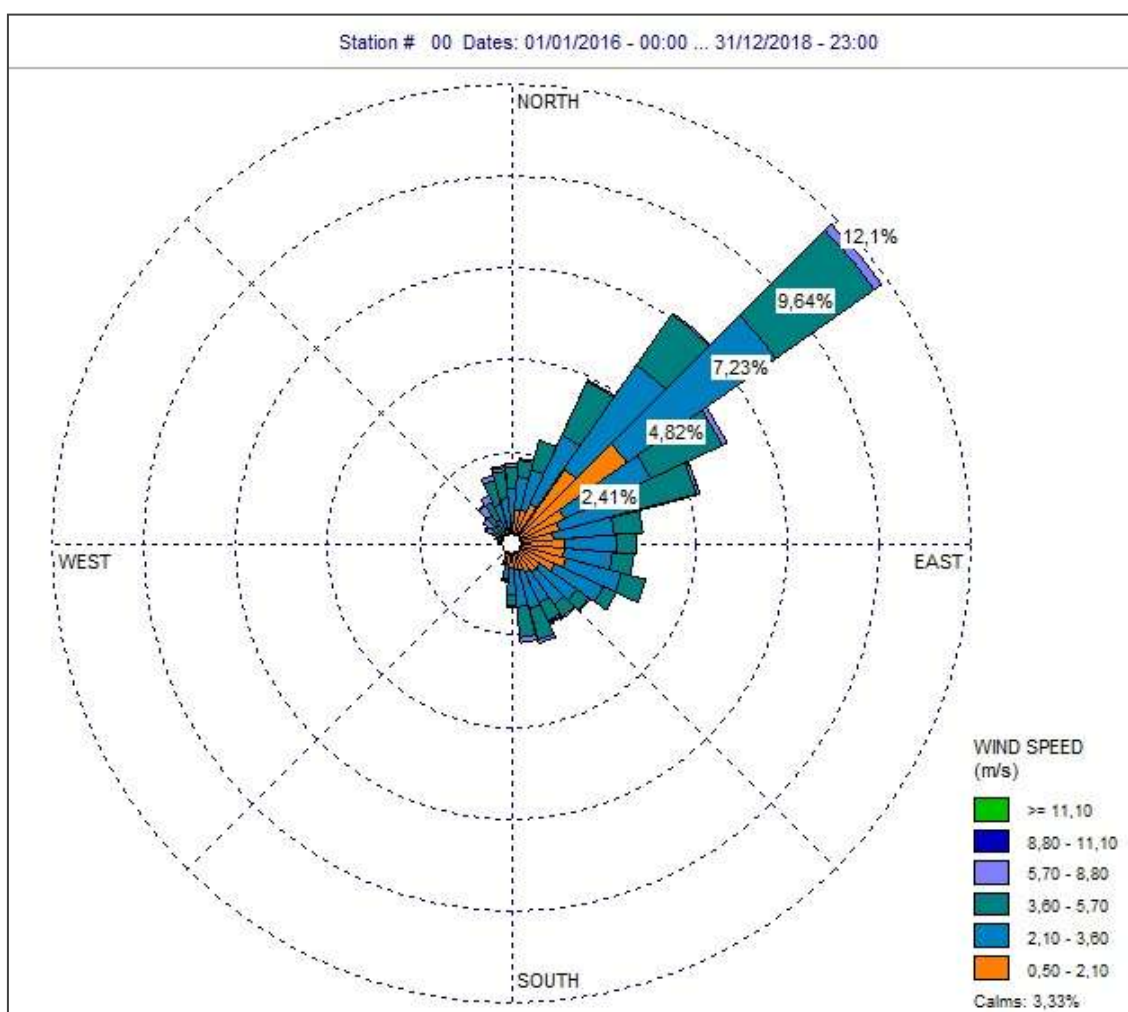
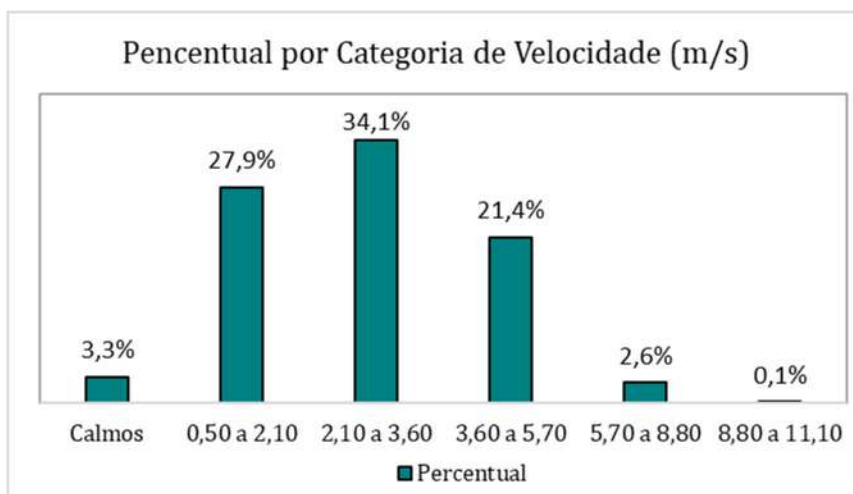




Figura 32 Distribuição percentual das velocidades dos ventos – estação meteorológica da Mina de Água Limpa



12.4.3 Geologia

12.4.3.1 Metodologia

O diagnóstico ambiental relativo ao tema geologia das áreas de estudo regional, local e área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi elaborado com base em dados secundários como: estudos realizados no Quadrilátero Ferrífero; consulta a estudos ambientais e informações disponibilizadas pela Vale relativos à mina de Água Limpa, pela proximidade locacional da área deste projeto com esta unidade; e, dados obtidos no levantamento de campo realizado pela equipe de meio físico da SETE Soluções e Tecnologia Ambiental, entre 8 e 10 de abril de 2019.

O reconhecimento das unidades litoestratigráficas e estruturais das áreas estudadas, bem como mapa geológico apresentado neste diagnóstico foram feitos com base no mapa geológico de João Monlevade, escala 1:50.000, elaborado para o “Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa” (LOBATO *et. al*, 2005). A caracterização das unidades litoestratigráficas e estruturais para as áreas de estudo regional, local e área do Projeto foi feita com base neste mapa e na nota explicativa que o acompanha (LOBATO *et. al*, 2005).



12.4.3.2 Geologia da Área de Estudo Regional

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 será realizado no município de Rio Piracicaba, na porção nordeste da Província Metalogenética do Quadrilátero Ferrífero (QF).

O Quadrilátero Ferrífero (QF) é definido pelo alinhamento aproximadamente quadrangular de um conjunto de serras esculpidas em megadobras sinformes e antiformes truncadas por cinturões de falhas de empurrão de direção Norte-Sul e vergência para Oeste em sua porção oriental. Seu arcabouço geológico comporta três domínios tectonoestratigráficos: o embasamento arqueano granito-gnáissico (complexos granito-gnáissicos de denominações locais); uma sequência arqueana do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas) e uma sequência supracrustal paleoproterozoica de rochas metassedimentares químicas e clásticas (Supergrupo Minas), conforme indicado na Figura 33

A área de estudo regional (AER) do projeto em estudo está inserida no distrito ferrífero de João Monlevade-Rio Piracicaba. Trata-se de um distrito mineral isolado da formação quadrangular do QF e de direção estrutural preferencial nordeste. As unidades litoestratigráficas presentes no mesmo (grupos Piracicaba, Caraça e Itabira) encontram-se envoltas por rochas do embasamento granito-gnáissico, caracterizado pelos complexos Mantiqueira e Santa Bárbara.

A AER é caracterizada pela presença de vários “nappes” (escamas tectônicas) de litologias do Supergrupo Minas, superpostos por uma tectônica de cisalhamento dúctil do tipo cavalgamento. Geologicamente encontra-se representada por unidades litológicas que compõem de noroeste as seguintes estruturas: o anticlinal Córrego das Cobras, o sinclinal Morro da Água Limpa, o anticlinal Elefante e o sinclinal Pantame (LOBATO *et. al.*, 2005). As escamas tectônicas estão intercaladas por grandes fatias de embasamento granito-gnáissico mobilizadas durante o cisalhamento. A tectônica gerou intensa deformação das litologias e estiramento das camadas (LOBATO *et.al.*, 2005). Os sinclinais e anticlinais que caracterizam as escamas tectônicas têm orientação geral segundo SW-NE, com camadas nesta mesma direção e mergulhando, em geral, para SE com ângulos de mergulho variando entre 20 a 45°. As litologias que compõem tais estruturas apresentam-se muito dobradas, com níveis mais resistentes (quartzosos e hematíticos) intensamente deformados. Na porção norte-nordeste da AER ocorre uma zona de falha extensional denominada falha Rio Piracicaba, que se estende por aproximadamente 12 km na direção nordeste.

Neste contexto litoestratigráfico na AER afloram duas grandes unidades: rochas arqueanas que compreendem o embasamento granito-gnáissico, representadas pelo Complexo Santa Bárbara, na porção oeste; unidades metassedimentares proterozóicas pertencentes ao Supergrupo Minas representadas pelos grupos Caraça, Itabira e Piracicaba, nas porções central e leste; além de depósitos de cobertura terciários (cangas e lateritas) que recobrem principalmente os itabiritos e por depósitos inconsolidados quaternários, como depósitos aluvioaneres, estes nas margens do rio Piracicaba, e coluvioanres nos sopés de encostas (LOBATO *et al.*, 2005).



O Complexo Santa Bárbara, que forma o embasamento, é constituído por gnaisses TTGs (gnaisse tonalítico, trondjemítico, granodiorítico e granítico), granitóides metassomáticos e migmatitos. Os litotipos dominantes são gnaisses frequentemente injetados por rochas graníticas bandadas e foliadas. Ocorrem ainda migmatitos e intrusões de rochas básicas e ultrabásicas (anfíbolitos). Na AER estas litologias estão presentes principalmente nas microbacias dos córregos Água Limpa, do Pântano e Mata do Fundão, porções noroeste e sudoeste. Os solos correspondentes são rosados a avermelhados e de textura argilo-arenosa a silto-argilosa.

O Supergrupo Minas é a unidade litológica dominante da AER, ocorrendo segundo camadas de direção SW-NE nos sinclinais Morro da Água Limpa e Pantame e nos anticlinais denominados Córrego das Cobras e Elefante, os quais são formados por litologias dos grupos Piracicaba (unidade indivisa), Caraça (unidade indivisa) e Itabira (Formação Cauê) posicionadas ora em sequência estratigráfica normal ora com inversão estratigráfica das unidades litológicas (unidades mais antigas sobrepondo as mais novas).

As unidades litoestratigráficas do Supergrupo Minas se sobrepõem aos granito-gnaisses do Complexo Santa Bárbara. Estas unidades também ocorrem o norte da falha Rio Piracicaba, dispostas na direção SW-NE, formando o anticlinal Talho Aberto. Neste local verifica-se um intenso deslocamento das camadas litológicas que caracterizam o Supergrupo Minas devido ao falhamento.

As litologias do Supergrupo Minas afloram de forma expressiva ao longo dos terrenos da margem esquerda do rio Piracicaba, na zona urbana do município de Rio Piracicaba e nas áreas de cavas da mina de Água Limpa, de propriedade da Vale. Os grupos Caraça, Itabira e Piracicaba repousam em discordância angular sobre o embasamento granito-gnáissico do Complexo Santa Bárbara, nas porções noroeste e sudoeste da AER, sendo o contato concordante com a foliação. Metassedimentos do Grupo Caraça ocorrem na base do Supergrupo Minas, representados por quartzitos e quartzo-xistos não individualizados. A porção intermediária do Supergrupo Minas, de origem química, corresponde ao Grupo Itabira composto por itabiritos da Formação Cauê, na base, e por rochas máficas da Formação Anfíbolito Sítio Largo no topo, unidade que não está presente nos limites da AER (LOBATO *et. al.*, 2005). Por fim, o topo da sequência Minas é caracterizado por quartzitos e quartzo-xistos intercalados com biotita-quartzo gnaisses e lentes de formação ferrífera que pertencem ao Grupo Piracicaba indiviso. As litologias do Supergrupo Minas e do Complexo Santa Bárbara que ocorrem na área estudada podem ou não estar encobertas por solos saprolíticos em diversos estados de alteração ou por coberturas de canga laterítica, caso das rochas itabiríticas.

A Figura 33 mostra a contextualização regional da área estudada na unidade geológica e geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero. A Figura 34 mostra a coluna estratigráfica regional do Quadrilátero Ferrífero.

A Figura 35 adiante, mostra o mapa geológico das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.



Figura 33 Contextualização da AER do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 no âmbito do Quadrilátero Ferrífero

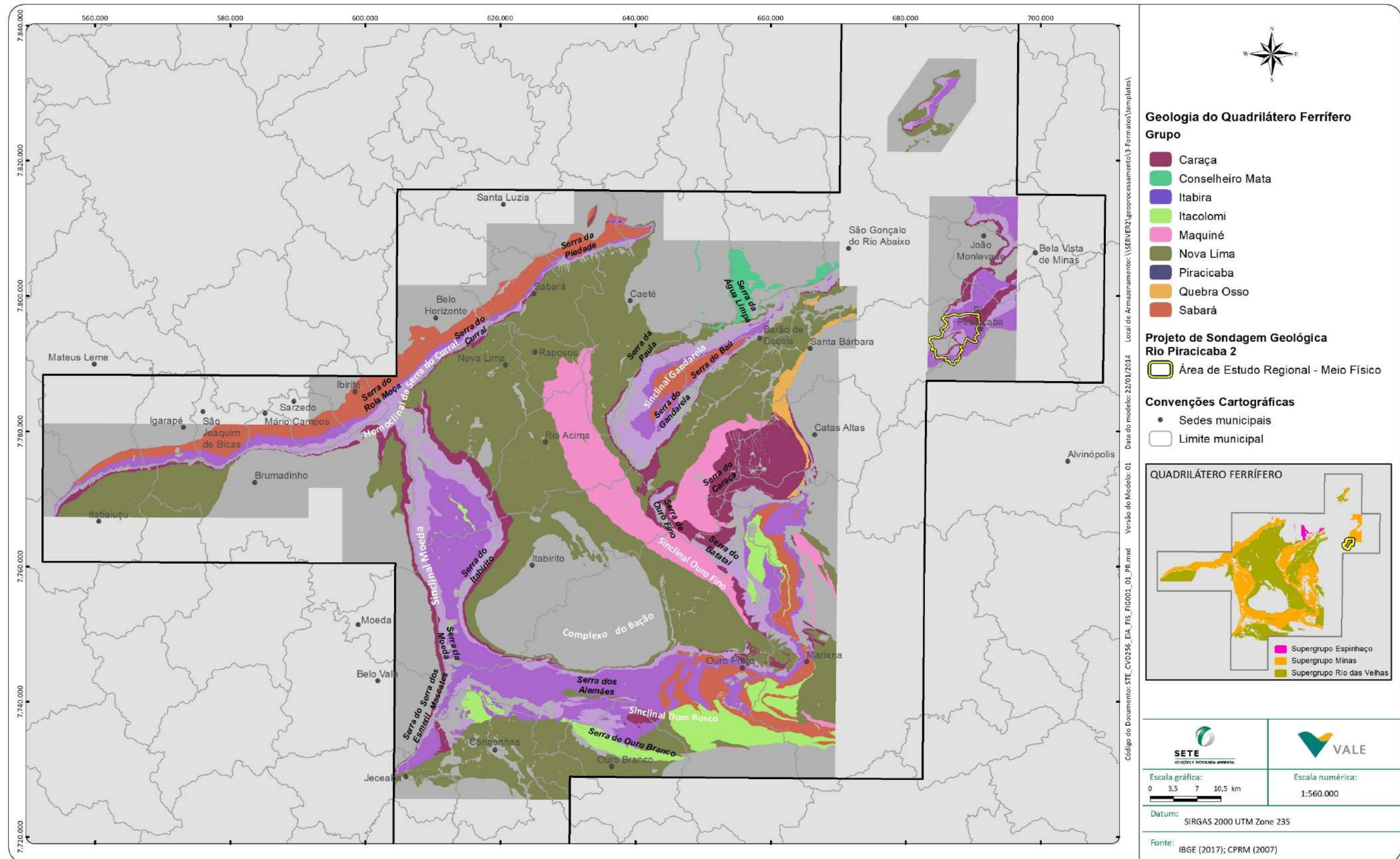
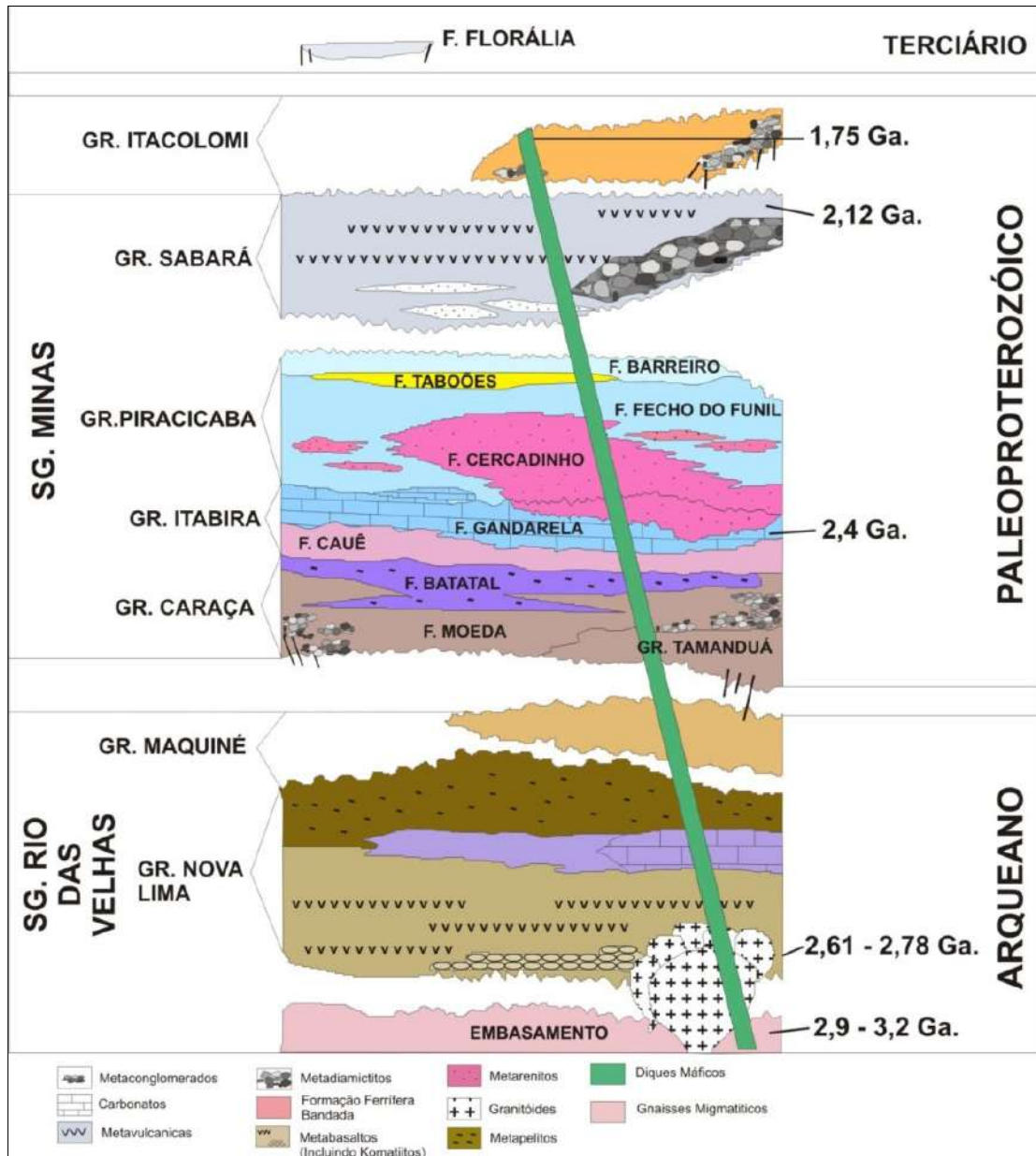


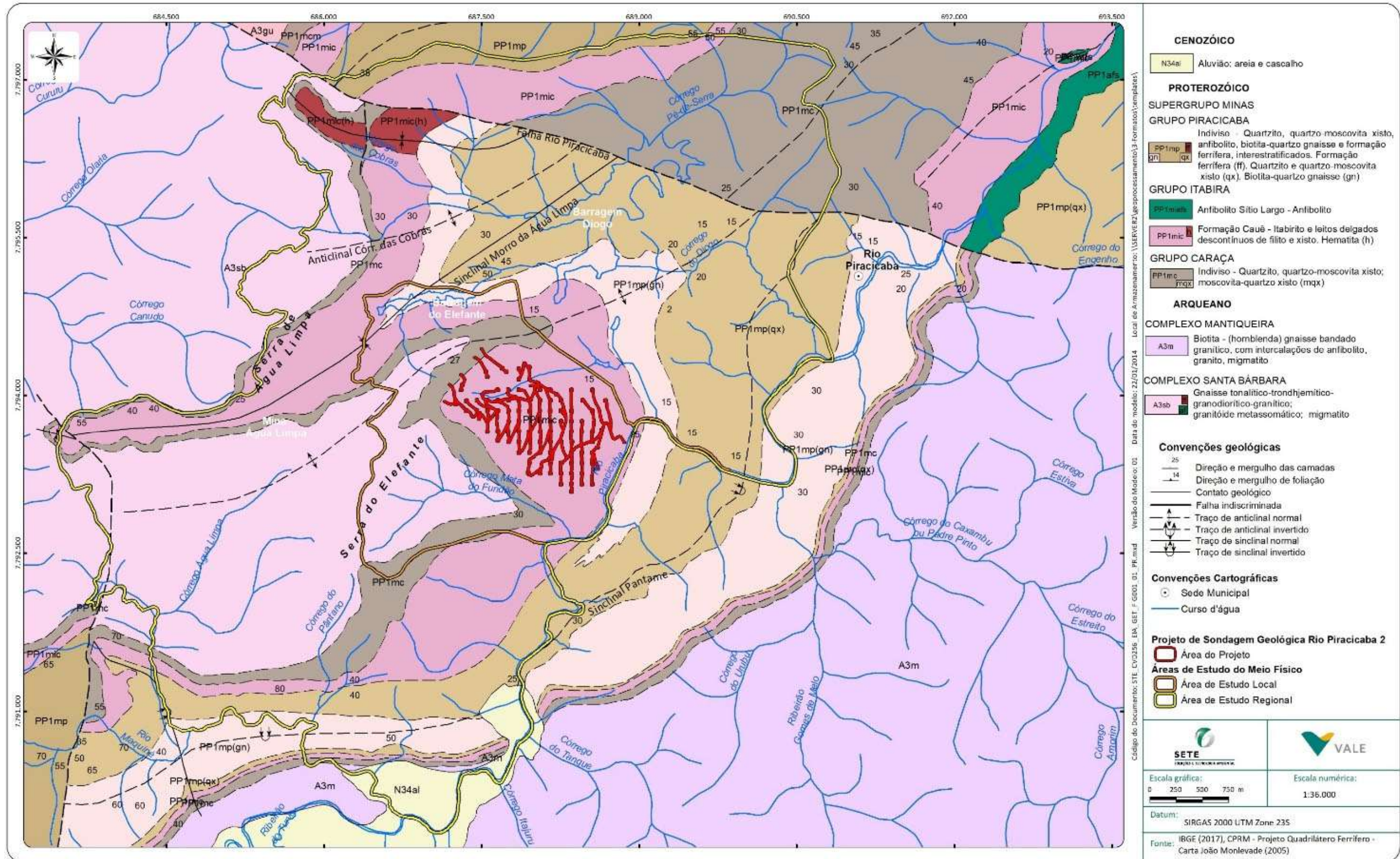
Figura 34 Coluna estratigráfica regional do Quadrilátero Ferrífero



Fonte: Modificada por ALKMIN; MARSHAK (1998).



Figura 35 Mapa geológico contemplando as áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.3.3 Geologia da AEL e da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

A seguir serão descritas as unidades litoestratigráficas que ocorrem na área de estudo local (AEL) e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, conforme mostra o mapa geológico da Figura 35.

Litoestratigrafia

As unidades litoestratigráficas representadas na área de estudo local (AEL) compreendem: grupos Itabira, Piracicaba indiviso e Caraça indiviso; e, Complexo Santa Bárbara.

O pacote de litologias da AEL ocorre numa região de charneira de estrutura anticlinal normal e assimétrica (REEVES, 1965 *apud* LOBATO *et. al.*, 2005) denominada anticlinal Elefante, que está posicionada entre os sinclinais Morro da Água Limpa e Pantame. As litologias do Supergrupo Minas que fazem parte deste anticlinal estão intensamente dobradas com flancos subparalelos abrindo-se para sul e traço axial apresentando curvatura rumo NNW/SSE cortando o sinclinal Pantame.

Na porção centro-leste da AEL ocorrem de forma dominante itabiritos da Formação Cauê (Grupo Itabira) parcialmente recobertos por canga endurecida ou solos lateríticos ferruginosos e vermelho escuros. A Formação Cauê é constituída por formações ferríferas bandadas (itabiritos compactos e/ou friáveis e corpos hematíticos), podendo conter leitos delgados e descontínuos de filitos e xistos. Na porção oeste da AEL estão presentes litotipos do Grupo Caraça indiviso, que repousam concordantemente na charneira do anticlinal Elefante sobre rochas granito-gnáissicas do Complexo Santa Bárbara. Suas litologias são representadas por quartzitos, quartzo-moscovita xistos e moscovita-quartzo xistos. Sotoposto ao Grupo Itabira, nas porções leste e sudeste da AEL, encontra-se o Grupo Piracicaba, que ocorre de forma restrita nesta área e é constituído por quartzitos, quartzo-moscovita-xistos, lentes de anfibolito, lentes de formação ferrífera e biotita quartzo-gnaisses, este último predominante na área da charneira do anticlinal Elefante (LOBATO *et al.*, 2005). Quartzitos e xistos dos grupos Caraça e Piracicaba podem apresentar cobertura de solos residuais e/ou saprolíticos areno-argilosos ou argilo-arenosos mais espessos. Os itabiritos têm recobrimento de uma carapaça de canga endurecida ou Neossolos Litólicos (solo laterítico raso com fragmentos rochosos).

Os granito-gnaisses do Complexo Santa Bárbara ocorrem somente na porção sudoeste da AEL, na microbacia do córrego Mata do Fundão. Estas rochas estão em geral recobertas por solo residual e/ou saprolítico em grau variado de alteração, com afloramentos de rocha maciça e são restritos a vertentes mais íngremes e a alguns trechos do leito do córrego Mata do Fundão (DELPHI, 2015).



Registro fotográfico dos aspectos geológicos da AEL e área do Projeto



Foto: Juliana Mota

Foto 14 Afloramento de rocha itabirítica (formação ferrífera) na porção central da área do projeto (coordenadas UTM 687.956/7.794.096).



Foto: Juliana Mota

Foto 15 Exposição de rocha itabirítica (Formação Cauê/Grupo Itabira) sobre Neossolo Litólico, na porção central da área do projeto (coordenadas UTM 687.956/7.794.096).



Foto: Juliana Mota.

Foto 16 Blocos de canga laterítica na AEL (coordenadas UTM 687.878/7.793.969).



Foto: Juliana Mota.

Foto 17 Cobertura de canga laterítica dura e resistente na porção noroeste da AEL (coordenadas UTM 687.530/7.793.980).



Foto: Juliana Mota.

Foto 18 Afloramento de itabirito (formação Cauê/Grupo Itabira) na porção sudeste da AEL (coordenadas UTM 688.121/7.793.209).



Foto: Juliana Mota.

Foto 19 Trincheira escavada em substrato itabirítico na porção sudeste da AEL (coordenadas UTM 688.121/7.793.209).

Em relação à área do projeto da sondagem em estudo, representada estritamente pelas praças de sondagem com dimensões de cerca de 400 m² e por acessos relacionados às mesmas com 8 metros de largura, seu terreno é composto basicamente por substrato itabirítico da Formação Cauê (Grupo Itabira) com bandamento típico de níveis quartzosos e hematíticos, variando de muito alterados e friáveis a pouco decompostos e resistentes, recoberto ou não por canga ou solo laterítico. Numa porção restrita desta área, a noroeste, ocorrem quartzitos e quartzo-moscovita xistos intercalados do Grupo Caraça, sobrepostos aos itabiritos da Formação Cauê/Grupo Itabira.



Tectônica

A tectônica de cavalgamento, representada pelas escamas tectônicas (“nappes”) tanto na AEL quanto na área do projeto, gerou uma foliação rochosa milonítica e de baixo ângulo de mergulho, de direção geral NE com mergulhos voltados para NW, SE ou subverticais, associada a uma lineação de estiramento de direção EW, que define o alongamento dos corpos rochosos (ROSIÈRE *et. al.*, 2005 *apud* DELPHI, 2015), conforme mostram as fotos seguintes. Seguindo a estruturação tectônica da região ocorrem corpos de hematita com tendência ao acunhamento e desmembramento, devido ao comportamento mais competente (DELPHI, 2015).



Foto: Juliana Mota.

Foto 20 Resultado da intensa tectônica (dobras centimétricas e fraturas) na rocha itabirítica na porção central da área do projeto (coordenadas UTM 687.956/7.794.096).



Foto: Juliana Mota.

Foto 21 Tectônica impressa às rochas quartzo xistosas do Grupo Piracicaba na porção nordeste da área de estudo local (coordenada UTM 688.678/ 7.793.738).



Processos erosivos e movimentos de massa

Nas áreas de estudo local e do projeto em estudo verificou-se que o substrato litológico presente apresenta suscetibilidade erosiva em geral baixa, com a presença de processos erosivos e ocorrências de movimentos de massa (deslizamentos) com alguns trechos de média erodibilidade, conforme mostra o mapa de suscetibilidade erosiva (Figura 36), elaborado considerando as seguintes variáveis: tipologias de uso do solo e cobertura vegetal, substrato geológico, classes de solos e declividade.

Os pontos de registros de processos erosivos (sulcos) e movimento de massa (deslizamento e tombamentos de placa de rocha) na AEL e na área do projeto são apresentados no Quadro 20 e na Figura 36. Os processos erosivos verificados na AEL (pontos P3; P4 - Foto 25; P5, P6 e P8) e na área do projeto em estudo (ponto P1 - Foto 23; ponto P2 - Foto 22; e ponto P9, sem registro fotográfico) correspondem a sulcos paralelos entre si, superficiais a pouco profundos e desenvolvidos pelo escoamento superficial concentrado e de baixa resistência à erosão, conjugado com áreas de solo exposto e terrenos de relevo forte ondulado (declividade entre 20 e 45%).

Na área destinada ao projeto foi levantado somente um ponto com ocorrência de movimento de massa (ponto P2 - deslizamento de pequena monta no plano de foliação associado a tombamento de placas de rocha), situado na porção centro-leste dessa área, em local de afloramento de itabirito friável e com camadas de foliação desconfiadas (direção de mergulho voltada para a face exposta do corte no maciço rochoso), propiciando a ocorrência desse tipo de instabilidade.

A AEL e a área do projeto configuram terrenos predominantes de baixa suscetibilidade erosiva e baixo potencial de predisposição à instabilidade geotécnica, mesmo em terreno de relevo dominante forte ondulado (20 a 45% de declividade), o que relaciona-se à presença de rochas mais resistentes (itabiritos, quartzitos e quartzo xistos pouco alterados), ao capeamento de canga recobrando parte dos itabiritos, à cobertura de vegetação sobre solos e rochas e a solos com tendência a erodibilidade em geral mais baixa. Trechos mais restritos da AEL e da área do projeto apresentam suscetibilidade erosiva média em locais de relevo mais escarpado (45 a 75% de declividade) onde podem ocorrer rochas alteradas expostas.

As fotos seguintes ilustram processos erosivos: Foto 23 - processo erosivo no ponto P1; Foto 22 - ponto P2; Foto 24 - ponto P7; Foto 25 - ponto P4.



Foto: Juliana Mota.

Foto 22 Movimentos de massa (tombamento e deslizamento) em afloramento de itabirito friável na porção central da área do projeto (ponto P2 - coordenadas UTM 687956/7.794.096).



Foto: Juliana Mota.

Foto 23 Sulco erosivo profundo em quartzito do Grupo Piracicaba observado na porção noroeste da área do projeto (ponto P1 - coordenada UTM 687443/7794381).



Foto: Ana Elisa.

Foto 24 Sulco erosivo raso desenvolvido por escoamento pluvial em acesso interno da área do projeto (ponto P7 - coordenadas UTM 687826/7793975).



Foto: Ana Elisa.

Foto 25 Processo erosivo em área de solo exposto (Neossolo litólico) e afloramentos de itabirito friável na área de estudo local (ponto P4 - coordenadas UTM 688263/7794173).

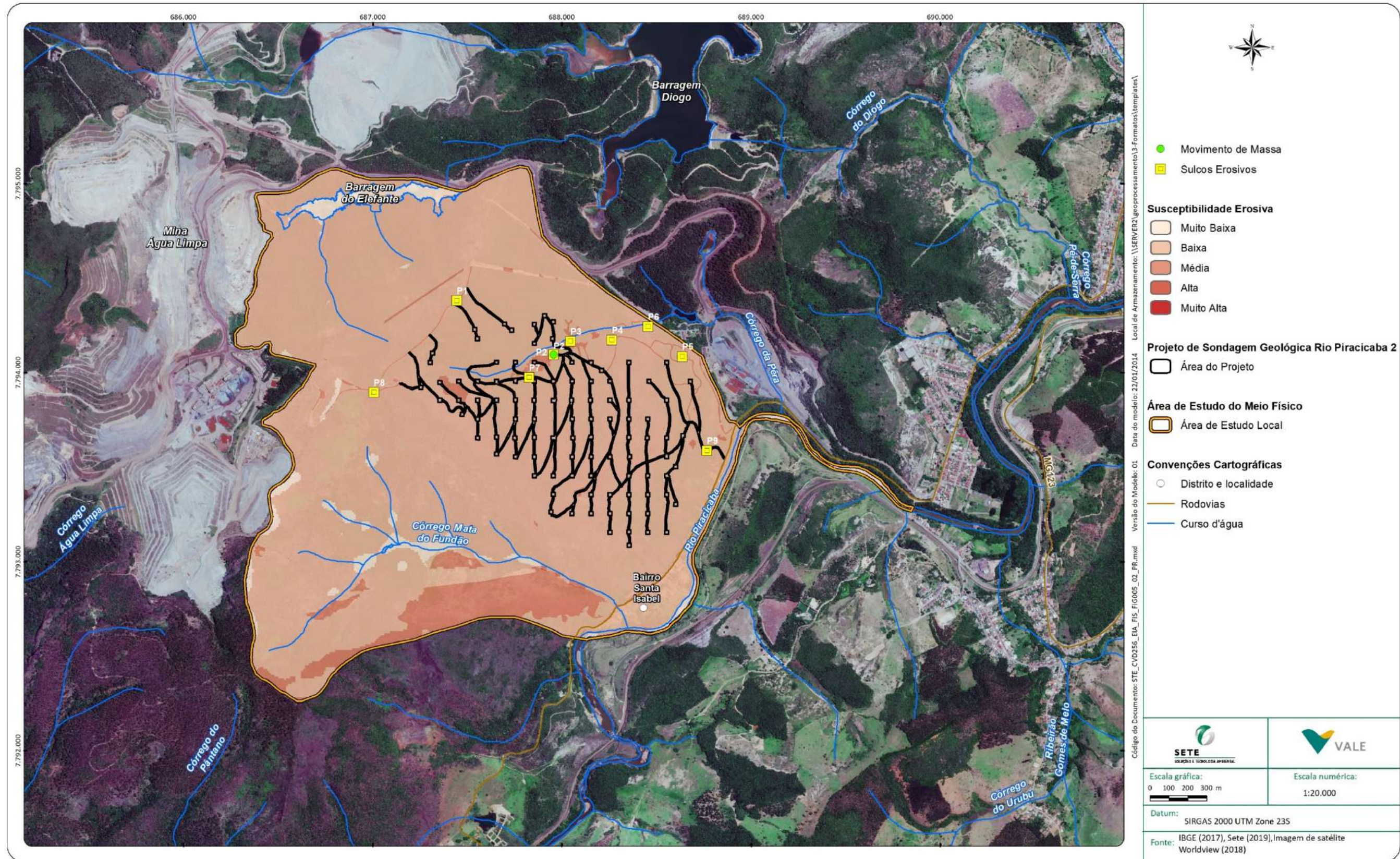


Quadro 20 Pontos de processos erosivos e movimentos de massa registrados nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Ponto	Descrição	AEL ou área do projeto	Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
			X	Y
P1	Sulco Erosivo	área do projeto	687443	7794381
P2	Movimento de Massa e Sulco Erosivo	área do projeto	687956	7794096
P3	Sulco Erosivo	AEL	688045	7794166
P4	Sulco Erosivo	AEL	688263	7794173
P5	Sulco Erosivo	AEL	688636	7794086
P6	Sulco Erosivo	AEL	688455	7794244
P7	Sulco Erosivo	área do projeto	687826	7793975
P8	Sulco Erosivo	AEL	687005	7793896
P9	Sulco Erosivo	área do projeto	688767	7793588



Figura 36 Mapa de suscetibilidade erosiva e pontos de processos erosivos das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.





Dentre todas as unidades, o aquífero Cauê que ocorre em formação ferrífera (itabirito), possui significativo potencial hidrogeológico, e tem fundamental importância para a manutenção das condições ambientais da região.

Com base no mapa geológico elaborado para as áreas estudadas do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (Figura 35 verifica-se na área de estudo regional (AER) a presença das seguintes unidades aquíferas:

- Aquífero Cauê: Constitui o principal sistema aquífero da AER. Ocorre na porção central ao longo do eixo do anticlinal Elefante e nas porções sudeste e noroeste em faixas alongadas segundo a direção SW-NE, que compreendem os flancos norte e sul deste anticlinal. Ocorre também, segundo uma faixa alongada de direção SW-NE, na porção norte da falha Rio Piracicaba, no extremo noroeste da área regional avaliada.
- Aquífero misto quartzítico e xistoso (grupos Piracicaba e Caraça): na AER ocorre de forma expressiva em faixas de direção SW-NE posicionadas nas porções Sudeste e Nordeste, formando as camadas confinantes do aquífero Cauê.
- Aquífero granito-gnáissico (Complexo Santa Bárbara): esta unidade ocorre na porção Sudoeste da AER, em faixa de direção SW-NE disposta na direção do eixo do anticlinal Elefante.
- Aquífero inconsolidado de cobertura: Na AER o aquífero inconsolidado é representado pelas coberturas de canga que recobrem parcialmente a Formação Cauê ocorrendo como manchas isoladas de capeamento associadas às áreas de exposição desta litologia.

12.4.4.3 Hidrogeologia das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

A seguir são caracterizadas as unidades aquíferas que ocorrem na AEL e na área do projeto de sondagem geológica em estudo.

Aquífero Cauê (fissural)

A unidade aquífera Cauê é composta pelos litotipos da Formação Cauê, que na AEL estão sotopostas e sobrepostas por camadas confinantes representadas pelos quartzo-xistos argilosos dos grupos Piracicaba e Caraça.

Corresponde a um aquífero semiconfinado a confinado, descontínuo, predominantemente fissural (fraturado), com porções granulares (porosas). O comportamento poroso se dá por meio do desenvolvimento de porosidade intersticial a partir da dissolução e lixiviação de bandas carbonáticas ou silicosas, elevando a capacidade de armazenamento de água subterrânea. A permeabilidade do aquífero Cauê é tanto mais elevada quanto mais lixiviado estiver o material. A porosidade principal decorre das fraturas, sendo que quanto mais fraturado o maciço maior sua capacidade de condutividade hidráulica. A porosidade efetiva varia bastante, com valores entre 2% a 5%, podendo alcançar até 15%.



A condutividade hidráulica também é variável, com valores entre 0,1 m/dia e 10 m/dia, com média em torno de 1,0 m/dia (BEATO *et. al.*, 2005). Em geral são portadores de águas de boa qualidade com condutividade elétrica frequentemente baixa e pH em média de 6,1 (SILVA *et al.*, 2005).

Na AEL esta unidade aquífera predomina sobre as demais unidades hidrogeológicas, e está presente nas porções noroeste, central e sul-sudoeste, conformando aos flancos do anticlinal Elefante.

O aquífero Cauê recobre praticamente toda a área do projeto em estudo. Nas porções noroeste e sudoeste verifica-se o capeamento deste aquífero pelo aquífero de coberturas inconsolidadas (canga). A infiltração de água pluvial sobre o aquífero representado pelas cangas, constitui importante zona de recarga do aquífero Cauê, devido à elevada transmissividade do material permeável.

Aquífero misto quartzítico e xistoso (grupos Piracicaba e Caraça)

A unidade aquífera mista é formada por camadas quartzíticas com intercalações de quartzo-moscovita xistos e biotita-quartzo xistos, representados pelos litotipos dos grupos Caraça e Piracicaba

As camadas quartzíticas representam aquíferos descontínuos, fraturados ou fissurais, livres a confinados, anisotrópicos e heterogêneos. As intercalações xistosas compreendem camadas pouco permeáveis a impermeáveis, e, portanto, de baixas condutividade hidráulica e capacidade de armazenamento. Estas camadas podem armazenar água subterrânea, mas não a transmitem com facilidade. Os níveis quartzíticos constituem corpos complexos e descontínuos, não caracterizando aquíferos potencialmente importantes (BEATO *et. al.*, 2005). As rochas mais alteradas apresentam porosidade secundária e maior capacidade de armazenamento e circulação de águas subterrâneas, caracterizando um aquífero poroso.

Na AEL os quartzitos e xistos do Grupo Caraça, que representam este aquífero, ocorrem em camadas sotopostas ao aquífero Cauê e sobrepostas ao aquífero granito-gnáissico, nas porções noroeste, central e sul-sudeste, conformando os flancos do anticlinal Elefante. No extremo sudeste da AEL, próximo às margens do rio Piracicaba, esta unidade aquífera é representada por quartzitos e quartzito-xistos do Grupo Piracicaba.

Na área do projeto em estudo esta unidade ocorre somente no extremo noroeste, correspondendo a quartzitos e xistos do Grupo Caraça.

Aquífero granito gnáissico do Complexo Santa Bárbara

As rochas granito-gnáissicas do Complexo Santa Bárbara em geral são recobertas por espesso manto de intemperismo. Compreendem aquíferos descontínuos, livres a semiconfinados (por litologias mais permeáveis), heterogêneos e anisotrópicos, com porosidade e permeabilidade secundárias do tipo fraturado ou fissural. As fraturas, diáclases, juntas e falhas pode se conectar hidraulicamente com o manto de intemperismo ou com litologias mais permeáveis, responsáveis pela recarga principal de água subterrânea por meio de infiltração (BEATO *et al.* 2001).



Na AEL esta unidade aquífera ocorre nas porções oeste e sudoeste, na microbacia do córrego Mata do Fundão, e não ocorrem na área do projeto em estudo.

Aquífero inconsolidado em coberturas detríticas (canga)

Compreende um aquífero poroso, de circulação rasa e formado por materiais inconsolidados. A canga é rapidamente drenada pelo fato de ocupar áreas mais elevadas e ser constituída de material muito permeável. Dificilmente armazena água, acarretando à unidade hidrogeológica uma baixa capacidade de armazenamento, mas de elevada transmissividade, com importante papel na recarga dos aquíferos por meio da infiltração, em especial, o aquífero Cauê, imediatamente subjacente.

Embora não esteja representada cartograficamente no mapa geológico (Figura 35) apresenta ocorrência na AEL e na área do projeto em manchas nas porções noroeste, central e sudeste.

Cabe destacar que na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, ao longo de exposições de contato entre itabiritos (aquífero Cauê) e rochas xistosas (aquífero misto quartzítico e xistoso – grupos Piracicaba e Caraça) podem ser observadas surgências de água, provavelmente relacionadas à exsudação do nível d'água do lençol freático (sazonalidade) ou à percolação de água superficial que ocorre aprisionada no maciço rochoso seja pela configuração estrutural das litologias (falhas e fraturas) seja pelas características físicas relacionadas à permeabilidade. O ponto de coordenadas 687.412/7.794.030 (Foto 26) mostra uma nascente de um curso d'água; os pontos de coordenadas UTM 688.802/7.793.607 (Foto 27) e 687.523/7.794.001 (Foto 28) representam algumas surgências provenientes de exsudação, que foram observadas no acesso principal na área do projeto.



Foto: Juliana Mota.

Foto 26 Nascente registrada na área do projeto (coordenadas UTM 687.412/ 7.794.030).



Foto: Juliana Mota.

Foto 27 Surgência de água de exsudação do lençol freático em acesso na AEL (coordenadas UTM 688.802/7.793.607).



Foto: Juliana Mota.

Foto 28 Surgência de água de exsudação do lençol freático registrada em acesso na AEL (coordenadas UTM 687.523/7.794.001).

12.4.5 Geomorfologia

12.4.5.1 Metodologia

A caracterização geomorfológica das áreas de estudo regional e local (AER e AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi elaborada a partir do levantamento de dados secundários (material bibliográfico e cartográfico) e de levantamento de campo com caráter de reconhecimento do relevo e aspectos morfodinâmicos. Foi também realizada consulta à bibliografia, aos mapas temáticos e básicos (cartas topográficas editadas pelo IBGE) e às imagens de satélite disponíveis para a região. Também foi utilizada na caracterização geomorfológica a imagem de satélite WorldView-2 2018.

Para apresentação dos resultados morfométricos das áreas de estudos foi produzido mapa hipsométrico gerado a partir do arquivo raster 21S435ZN da base de dados SRTM do projeto TOPODATA do INPE, com resolução espacial de 30 metros. Para análise da declividade foram utilizados os mesmos dados topográficos da base SRTM, com a definição das classes de declividade pautada na classificação do relevo conforme proposto por EMBRAPA (2006). O mapa hipsométrico gerado para as áreas de estudo abrange cinco classes com intervalos de 100 metros, com cotas mínimas da ordem de 600 metros e máximas da ordem de 1.100 m.

Para avaliação das condições relacionadas à declividade do relevo elaborou-se um mapa de declividade com a mesma base utilizada para o mapa hipsométrico. O mapa de declividade considerou seis classes que subsidiam a classificação do relevo em: 0-3% plano, 3-8% suave ondulado, 8-20% ondulado, 20-45% forte ondulado, 45-75% montanhoso e maior que 75% escarpado ou forte montanhoso.

Também foram utilizados para a caracterização geomorfológica a carta topográfica da Folha Itabira (SE-23-Z-D-IV) na escala 1:100.000 (IBGE, 1977).



12.4.5.2 Geomorfologia da área de estudo regional

A área de estudo regional do projeto em estudo está posicionada no Compartimento Morfoestrutural do Quadrilátero Ferrífero. De acordo com a compartimentação geomorfológica proposta no mapeamento elaborado pelo Projeto RADAMBRASIL (1983) a unidade geomorfológica que abrange a área de interesse é denominada *Alinhamentos e Cristas do Quadrilátero Ferrífero - Pará de Minas*. Esta unidade é caracterizada por apresentar o relevo dobrado em anticlinais (antiforme) e sinclinais (sinforme), no qual os anticlinais foram denudados e ocupam a porção inferior do relevo, enquanto os sinclinais protegidos em suas abas por litotipos mais resistentes permaneceram suspensos. A inversão do relevo que marca a fisionomia da região estabeleceu-se em decorrência da erosão diferencial entre as rochas mais resistentes (quartzitos e itabiritos) em relação às de resistência mediana (xistos-filitos) e aquelas consideradas menos resistentes (granitos-gnaisses) (BARBOSA; RODRIGUES, 1965; 1967; BARBOSA, 1980).

Este conjunto regional é delimitado por um conjunto de serras, grosso modo, quadrangular que corresponde às abas de anticlinais e sinclinais invertidos, constituídos por rocha metassedimentar que sustentam os compartimentos mais elevados do relevo e abrigam os importantes jazimentos ferríferos ocorrentes na região, ressaltados topograficamente por áreas de topografia inferior situadas em seu entorno, constituídas por gnaiss migmatíticos (VARAJÃO, 1991).

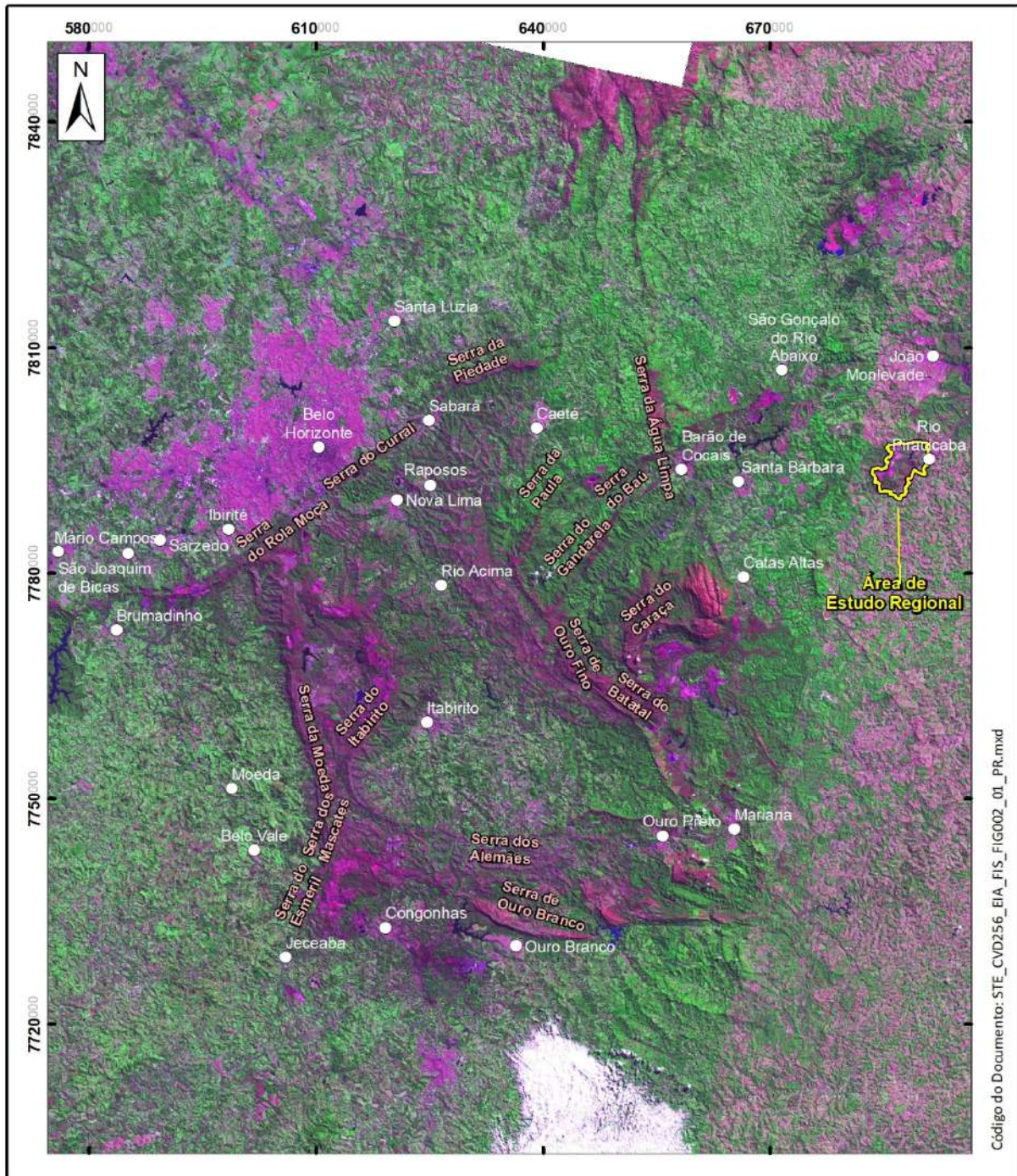
No conjunto morfológico do Quadrilátero Ferrífero sobressaem alinhamentos de cristas e escarpas de falhas que envolvem níveis rebaixados de relevo dissecado, predominando cristas com vales encaixados e vertentes ravinadas e colinas. A Figura 37 mostra o conjunto de serras que define os contornos do Quadrilátero Ferrífero.

Conforme definição de Barbosa (1964) a área de estudo regional do projeto de sondagem geológica em estudo está inserida na província geomorfológica Monlevade - Rio Piracicaba, sendo esta província integrante da grande unidade geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero.

A província geomorfológica Monlevade - Rio Piracicaba estruturalmente é caracterizada pelo conjunto de escamas tectônicas ("nappes") compostas pelos metassedimentos do Supergrupo Minas, orientadas segundo a direção SW-NE. Essas rochas encontram-se assentadas sobre o embasamento granito-gnáissico, representado pelo Complexo Santa Bárbara. Este conjunto litológico proporcionou a inversão da topografia, resultando na morfologia das serras formadas por itabiritos e quartzitos de relevos suspensos circundadas por domínios gnáissicos mais baixos e em formas de colinas.



Figura 37 Localização da área de estudo regional em relação a unidade geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero



Código do Documento: STE_CVD256_EIA_FIS_FIG002_01_PR.mxd



É reconhecida por diversos autores, a exemplo de Tricart (1961) e Varajão (1991), a concepção de que o relevo do Quadrilátero Ferrífero resultou da erosão diferencial, que se apresenta de forma bem marcada na diferenciação das litologias mais resistentes ao intemperismo em terras altas ou intermediárias e litologias menos resistentes nas terras mais baixas.

Os quartzitos e itabiritos encontram-se nas terras altas, compondo os topos de cristas e serras. Os xistos e filitos nas porções intermediárias do relevo compondo o interior das anticlinais e sinclinais invertidos, enquanto os gnaisses ocupam as terras mais baixas. Rochas carbonáticas compõem os litotipos mais frágeis. A forte relação do relevo com o fator litoestrutural (contraste das diferentes resistências de rochas e estruturas tectônicas como dobras, falhas, fraturas) está evidenciada na dissecação acentuada do relevo, nas variações de altitude, nos alinhamentos de cristas e nos cursos fluviais controlados por lineamentos estruturais (falhas ou fraturas).

O conjunto do relevo do Quadrilátero Ferrífero é dominado por formas de dissecação fluvial, cujos processos morfológicos são responsáveis pela elaboração de cristas de topos aguçados com vertentes retilíneas ravinadas e vales encaixados. Esta associação de elementos morfológicos ocupa grandes extensões do espaço, dominando amplamente a paisagem regional.

Outro conjunto de formas de relevo que ocorre regionalmente, desenvolvido sobre rochas granito-gnáissicas do embasamento das litologias supracrustais do Quadrilátero Ferrífero, caracteriza-se pelas formas colinosas de topos abaulados com vertentes convexas e vales côncavos e encaixados.

Estes conjuntos morfológicos, sob atuação de processos de dissecação fluvial, caracterizam-se como zonas de degradação dos relevos submetidos ao ciclo de erosão atual, exibindo muito poucas áreas de acumulação, que quando ocorrem, constituem estreitas faixas marginais nos cursos d'água.

A ação erosiva das drenagens tributárias dos cursos d'água de maior porte, a exemplo do rio Piracicaba, agiu profundamente sobre as encostas dos vales, imprimindo feições morfológicas de dissecação e obliterando níveis de aplainamento de antigos ciclos erosivos dos quais restam apenas pequenas superfícies remanescentes. Os níveis recobertos por rochas sãs e crostas ferruginosas (cangas), mais resistentes, mantiveram-se mais conservados, enquanto os solos residuais e saprolíticos provenientes da rocha intemperizada sofreram excessivo desgaste.

A ação dos processos denudacionais em interflúvios e vertentes, conduzidos pela dissecação fluvial, resultou num modelo de distribuição espacial das formações superficiais, no qual amplas áreas de relevo de cristas e regiões serranas com declividades acentuadas apresentam superfícies litológicas, com solos rasos, incipientes, decorrentes do desequilíbrio no balanço morfogênese/pedogênese, favorecendo o primeiro processo. Associados a estes ambientes, as áreas de afloramentos rochosos são mais restritas e as superfícies concrecionadas, de canga laterítica, posicionadas em regiões mais elevadas protegem antigos relevos.



As coberturas inconsolidadas (eluvionares e coluvionares) dominam a superfície do relevo, com profundidades variáveis conforme as declividades e a atuação dos processos de meteorização das rochas. As formações aluvionares nas áreas de maior energia do relevo são escassas, devido à competência de transporte de sedimentos dos cursos d'água que exibem acentuado perfil longitudinal. As aluviões ocorrem na região basicamente restritos às calhas de corpos hídricos de maior porte como os rios Maquiné e Piracicaba.

A energia dos relevos de dissecação na região em estudo é elevada em razão de seus atributos estruturais e morfológicos relativos às dobras e falhas, litologia, morfologia das encostas, declividade e desníveis interflúvio-vale; aos processos morfogenéticos atuantes, tais como a ação das águas correntes, a meteorização química e física; além de outros fatores ambientais que tendem a intensificar a ação dos processos morfodinâmicos atuais, agravando as condições de instabilidade do relevo. Entre esses fatores a intensidade de chuvas, a cobertura vegetal e, principalmente, a interferência antrópica, devem ser considerados.

De acordo com o mapa geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL (1983), a área de estudo regional (AER) do projeto em estudo enquadra-se numa classe em que o padrão de dissecação é considerado forte, correspondendo a ambientes geomorfológicos caracterizados por um forte aprofundamento dos vales dos cursos d'água de maior porte e por uma densidade de drenagens de segunda e terceira ordens muito fina.

O padrão de dissecação forte corresponde a ambientes geomorfológicos de morfodinâmica atual instável, caracterizados pela predominância dos processos morfogenéticos sobre os pedogenéticos. A instabilidade desses geossistemas tem seu grau de desequilíbrio associado às condições ambientais, incluindo as intervenções antrópicas. A morfodinâmica atual dos ambientes fortemente dissecados é caracterizada pelos efeitos da erosão diferencial sobre os depósitos de coberturas superficiais e sobre as rochas de resistências distintas à ação erosiva, submetida a processos morfogenéticos intensos de escoamento difuso e concentrado. Os movimentos de massa na AER referem-se principalmente a processos de rastejamento, generalizados e nítidos nas áreas de maior declividade mesmo sob cobertura florestal.

A área de estudo regional é delimitada a sudeste pela calha do rio Piracicaba e na porção noroeste por serras alinhadas segundo SW-SE, denominadas serras da Água Limpa e do Elefante, além da serra do Seara, situada a noroeste, que embora fora dos limites da AER é um importante balizador do relevo regional. As cotas altimétricas nas cristas da serra da Água Limpa estão na faixa de 1.250 até 1.400 metros; na serra do Elefante variam entre 1.110 a 1.150 metros; e, na serra do Seara, mais distante da AER, alcançam cotas altimétricas entre 1.200 a 1.350 metros, formando a divisa dos municípios de Rio Piracicaba, São Gonçalo do Rio Abaixo e João Monlevade.



As nascentes dos cursos d'água que integram a sub-bacia do rio Piracicaba na região da AER estão posicionadas nos flancos das serras supracitadas (serras da Água Limpa e do Elefante) e convergem com direção geral NW-SE para o talvegue deste rio. Registram-se altitudes máximas da ordem de 1.100 m nas cabeceiras destes cursos d'água, a noroeste, passando para cerca de 850 m na porção central da área estudada e alcançando as cotas mínimas da ordem de 650 metros região da calha do rio Piracicaba. A rede de drenagem se organiza em um padrão dendrítico, nas posições de cabeceiras (cursos de primeira e segunda ordem), tendendo ao padrão em treliça na análise dos tributários em relação ao rio Piracicaba e os vales são encaixados, em forma de V.

O mapa hipsométrico apresentado adiante (Figura 38 mostra a topografia das áreas estudadas, observando-se os conjuntos serranos supracitados e o contexto geomorfológico no qual se inserem as áreas de estudo regional e local e a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

12.4.5.3 Geomorfologia das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

A AEL do projeto está posicionada em terreno situado em um trecho da margem esquerda da bacia do rio Piracicaba, pouco a montante da área urbana da cidade de Rio Piracicaba. Destaca-se no relevo da AEL a serra do Elefante situada a noroeste.

O relevo é predominantemente forte ondulado abrangendo áreas de topografia elevada, que chegam a atingir níveis superiores a 1.000 m de altitude, conforme pode ser observado no mapa hipsométrico (Foto 29). As porções mais elevadas desta área são constituídas por dois conjuntos serranos embasados litologicamente por quartzitos, quartzo xistos e itabiritos e situados a noroeste, as serras da Água Limpa e do Elefante, com altitudes médias da ordem de 950 metros e máximas de 1.110 metros.

As microbacias de drenagens presentes nesta área vertem no sentido no NW-SE, a partir das serras da Água Limpa e do Elefante, para a margem esquerda do rio Piracicaba, cuja calha situa-se em terreno de com altitude média da ordem de 650 metros. O rio Piracicaba está encaixado segundo um alinhamento de direção SW-NW, que acompanha a estruturação das escamas tectônicas ("nappes") caracterizadas pelos sinclinais Morro da Água Limpa e Pantame e pelos anticlinais Córrego das Cobras e Elefante. As serras da Água Limpa e do Elefante estão alinhadas segundo os eixos destas megadobras sinformes e antiformes. As principais drenagens dessa área, como os córregos Mata do Fundão, Pé-de-Serra e uma drenagem sem denominação formal que ocorre na área destinada ao projeto, direcionam-se segundo NW-SE ou E-W ao longo de falhas e fraturas, em vales encaixados, o que atribui grande energia aos cursos d'água. Assim, a estruturação geológica exerceu um importante controle no processo de dissecação do relevo, no qual sobressaem os alinhamentos de cristas com vales encaixados e vertentes ravinadas.

A conjugação das características dos litotipos e dos solos presentes na região com os processos morfoclimáticos atuantes conduziram ao modelado atual do relevo e resultaram em uma topografia marcada, em linhas gerais por declividades acentuadas na maior parte da área.



A Figura 39 mostra o mapa de declividade das áreas de estudo (AER e AEL) e do projeto de sondagem geológica em estudo. Nas vertentes que definem o flanco sudeste da serra do Elefante as declividades dominantes se situam na faixa entre 45 e 75%, caracterizando um relevo montanhoso, com estreitas faixas de relevo escarpado, onde são frequentes os afloramentos rochosos de itabirito ou coberturas de canga (declividade superior a 75%). O relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) é predominante nestas áreas, ocorrendo em praticamente todo o flanco sul da serra do Elefante em direção jusante, ao vale do rio Piracicaba. Trechos de relevo suave ondulado (3 a 8% de declividade) a ondulado (8 a 20% de declividade) ocorrem na AEL compreendendo áreas de fundos de vale, como o talvegue do córrego Mata do Fundão, a sudoeste, e o vale do rio Piracicaba, nas porções sul e sudeste dessa área. O intenso encaixamento das drenagens denota a dissecação profunda do relevo e a prevalência dos processos de erosão (morfogênese) sobre a pedogênese com a deposição de sedimentos.

Na área do projeto em estudo verifica-se predomínio de relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) (Foto 29; Foto 30; Foto 31), com porções localizadas a norte-noroeste de relevo montanhoso (45 a 75% de declividade) em terrenos relacionados a afloramentos de cobertura de canga laterítica. Considerando o relevo dominante tem-se um escoamento de água pluvial forte nas áreas, em especial naquelas de maior declividade e quando na ausência de cobertura vegetal, o que aliado à presença de solos e substrato rochoso suscetíveis à erosão, como verificado em alguns pontos, podem acarretar o desenvolvimento de processos erosivos, como alguns pontos onde verificou-se a ocorrência de sulcos erosivos médios a profundos (vide caracterização no item Geologia).

Destaca-se na área do referido projeto a presença de extenso depósito de cobertura formado por canga laterítica pavimentando a superfície do terreno nas porções de maior declividade, como a noroeste, onde se tem a cabeceira de um curso d'água (sem denominação local) que verte no sentido NNW-SSE, e a sudeste onde a canga recobre quase toda a vertente voltada para a calha do córrego Mata do Fundão.



Foto: Juliana Mota.

Foto 29 Relevo forte ondulado (declividade em torno de 40%) em cobertura de canga na AEL (coordenadas UTM 688.676/ 7.793.755). A esquerda tem-se um talvegue de drenagem que está presente na área do projeto.



Foto: Juliana Mota.

Foto 30 A frente, talvegue do rio Piracicaba; ao fundo relevo forte ondulado da área de estudo local.



Foto: Juliana Mota.

Foto 31 Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local.



Figura 38 Mapa hipsométrico das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

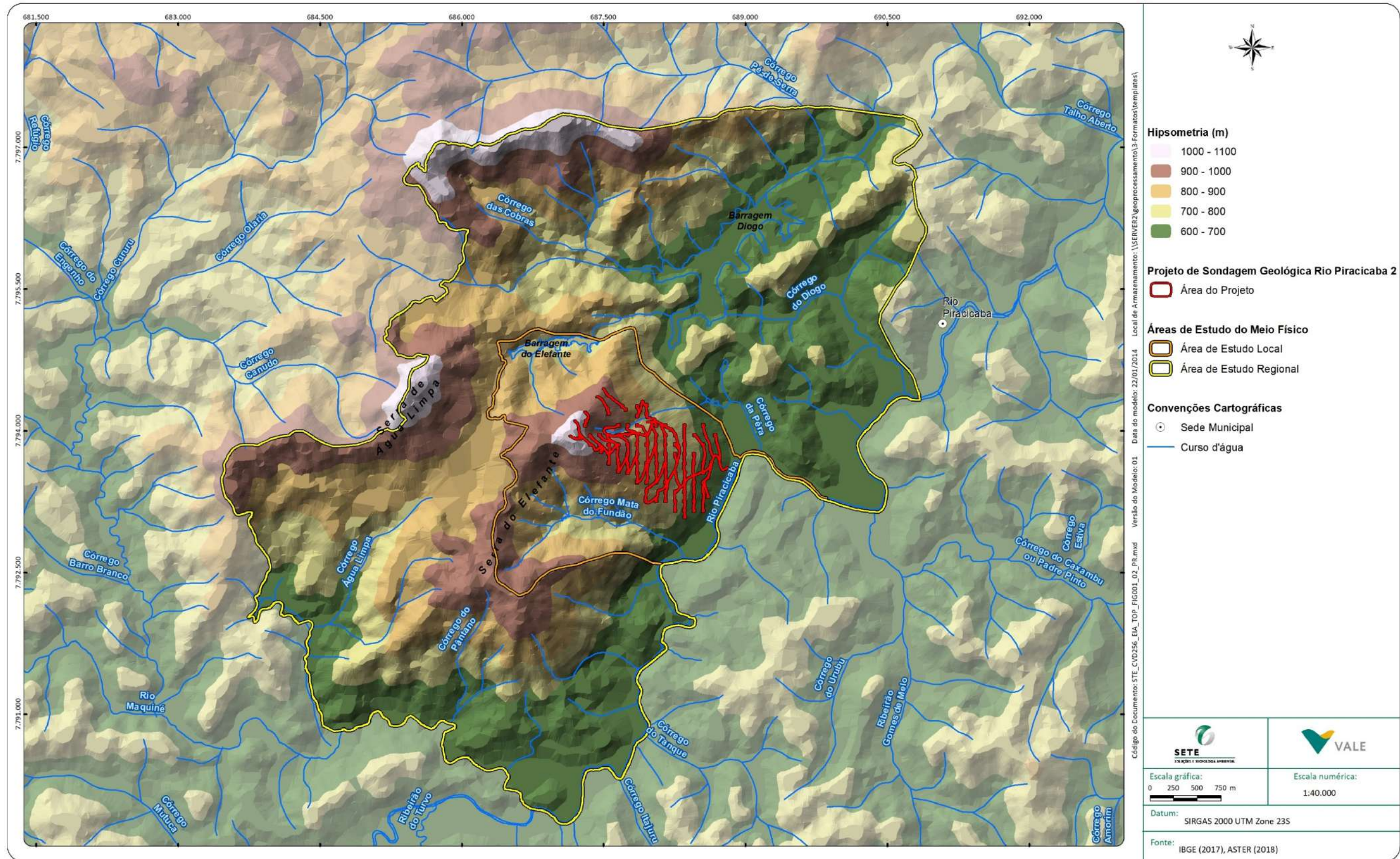
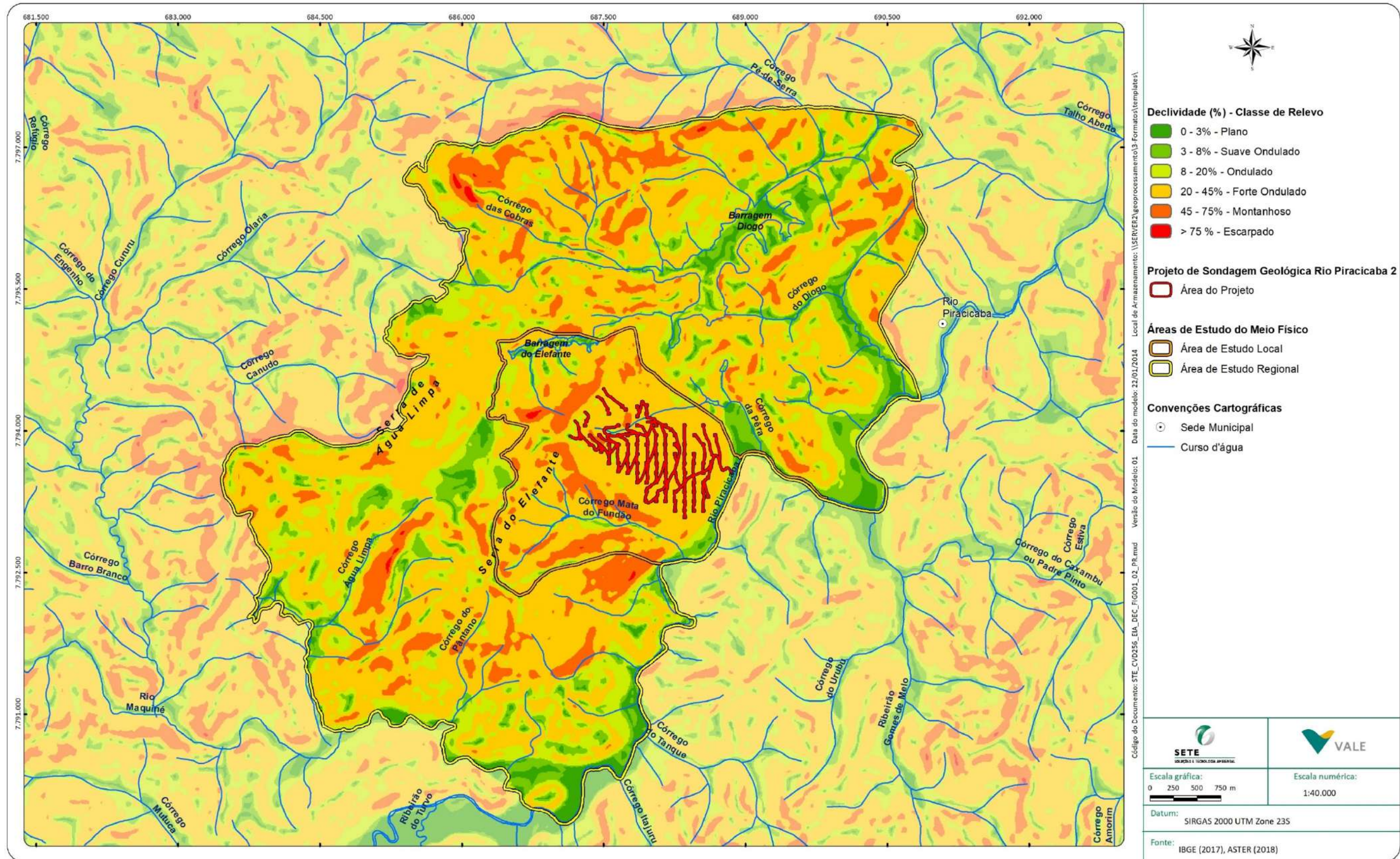




Figura 39 Mapa de declividade das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.6 Pedologia e Aptidão Agrícola

12.4.6.1 Metodologia

Os estudos ambientais relativos aos solos e à aptidão agrícola realizado para as áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram desenvolvidos, inicialmente, com o levantamento dos dados secundários, consulta ao material bibliográfico e à cartografia disponível. Essa fase teve como objetivo o conhecimento prévio das áreas e a inserção do empreendimento no contexto regional.

Posteriormente, em abril de 2019, foi realizada um levantamento de campo de meio físico pela equipe da SETE para verificação das áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em avaliação, de forma a possibilitar a caracterização dos solos e a avaliação das condições ambientais dessas áreas com relação a este tema. Foram realizadas observações a respeito da aptidão agrícola e descrições de alguns perfis de solo para auxiliar na descrição das unidades típicas de mapeamento e controle de campo para verificação da cobertura pedológica.

Em seguida foi feito o mapeamento dos solos da AEL e área do projeto em estudo, de acordo com a classificação pedológica, por meio da interpretação da imagem aérea atualizada da região.

Na classificação dos solos utilizou-se como princípio, as especificações desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA SOLOS. Os solos foram caracterizados através de observações feitas nos taludes de estradas e erosões existentes na área de estudo, utilizando-se os conceitos, definições e normas do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2018).

12.4.6.2 Pedologia na área de estudo regional

A caracterização das classes de solos das áreas de estudo é de grande importância para a compreensão da dinâmica da paisagem, assim como do uso e ocupação dos solos e as suas conseqüentes aptidões agrícolas. Os solos geralmente encontram-se associados às unidades geomorfológicas, assim, a sua representação cartográfica é constituída por unidades de mapeamento com apenas uma classe de solo, ou por associação de classes.

Segundo o “Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais” elaborado pela Universidade Federal de Viçosa - UFV, Universidade Federal de Lavras - UFLA e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2010) não há um detalhamento ou individualização das classes de solos para o local da Área de Estudo Regional. Verifica-se nesta área a representação de duas classes de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com associações com várias outras classes como: Cambissolo Háplico; Argissolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Litólico e Afloramento de Rocha.

A Figura 40 a seguir, mostra a contextualização da área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 no “Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais” (FEAM, 2010).



As classes dominantes de solos e suas associações presentes na AER, segundo este mapeamento, correspondem a:

- **LVAd28:** Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (35%) + Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (30%) + Latossolo Vermelho Distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (20%) + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (15%).
- **LVAd37:** Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, com horizonte A proeminente, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (50%) + Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, sob relevo forte ondulado (30%) + Neossolo Litólico Distrófico fragmentário, com horizonte A moderado, textura arenosa, fase campo rupestre de quartizito, relevo montanhoso (10%) + Afloramento de Rocha (10%).

Ressalta-se que a ausência de individualização das classes de solo no “Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais” (FEAM, 2010) na região de inserção da área de estudo regional (AER) corresponde a um menor detalhamento cartográfico (escala de mapeamento) nesta região e não à ausência de outras tipologias de solo.

Considerando as diversas associações indicadas no “Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais” (FEAM, 2010) são descritas a seguir as classes presentes nestas associações de solos, em nível regional.

Latossolo Vermelho Amarelo

Os Latossolos constituem solos muito antigos ou que se desenvolveram em material fortemente intemperizado, resultando como consequência perfis profundos e bem drenados, onde a lavagem de sílica e das bases oferece as condições mais favoráveis para formação de argilas de baixa capacidade de troca (distrofia). Apresentam pouca diferenciação entre os horizontes A, B e C; baixos teores de silte e sem minerais primários facilmente decomponíveis. Quanto à fertilidade natural, pode-se dizer que estes solos são distróficos e álicos. São solos de boa aptidão agrícola, mas, no entanto, possuem como limitações de uso os baixos teores de fósforo, elevada acidez, susceptibilidade à erosão média e sem impedimentos à mecanização.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo são caracterizados como solos com horizonte B latossólico, com matiz de 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, de baixa saturação por bases (distrófico - $V < 50\%$), e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 18% a $<36\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive horizonte BA).



Relacionam-se a relevos ondulados (declividade entre 8 a 20%) a forte-ondulado (declividade entre 20 a 45%) e são associados a Cambissolos Háplicos e a Argissolos Vermelho-Amarelo. Originalmente encontram-se recobertos por vegetação florestal nativa e apresentam características de baixa fertilidade natural, sendo esta característica associada à elevada declividade, principal empecilho à sua utilização agrícola.

Este tipo de solo pode estar associado na AER aos xistos dos grupos Piracicaba e Caraça e aos granito-gnaisses do Complexo Santa Bárbara, em locais de maior profundidade do manto de intemperismo.

Cambissolo Háplico

Os Cambissolos Háplicos são solos que possuem horizonte B formado por material já alterado, com desenvolvimento de cor e estrutura e com ausência de estrutura da rocha de origem em mais da metade do volume do horizonte. Caracterizam-se por apresentar sequência de horizontes A (B) C pouco diferenciados, com baixo gradiente textural entre o A e o (B) e, normalmente, baixa capacidade de troca de cátions. São solos incipientes, com a relação entre silte e argila maior que 0,7 e a presença de muitos minerais primários. Os Cambissolos são álicos e distróficos, sendo a baixa fertilidade natural, a deficiência hídrica, a pequena profundidade e a suscetibilidade à erosão são fatores que limitam sua utilização agrícola. Possuem horizonte A fraco, com cerca de 10 a 15 cm de espessura. São, portanto, solos rasos, com presença de pedregosidade, cascalhos e de fragmentos da rocha de origem e lepticos (contato lítico entre 50 e 100 cm). Ocupam relevos que variam de ondulado (declividade de 8 a 20%) a montanhoso (declividade de 45 a 75 %). Possuem baixa aptidão para uso agrícola, sendo recobertos nas, de modo geral, por vegetação florestal nativa ou utilizados para pastagem.

Esta classe de solo pode estar associada na AER ao substrato representado pelas rochas granito-gnáissicas relacionadas ao Complexo Santa Bárbara ou a outros complexos deste mesmo tipo que formam o embasamento em toda esta região.

Neossolo Litólico

Os Neossolos Litólicos envolvem solos minerais pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou sobre um horizonte C ou B pouco espesso, e apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Devido à pequena espessura, possuem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. São distróficos com saturação de bases inferior a 50%. A pequena profundidade efetiva deste solo limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas. O horizonte A é, normalmente, de textura média ou argilosa, porém é frequente a ocorrência de pedregosidade e de rochosidade nestes solos. São solos sem aptidão agrícola e associados a áreas de relevo de maior declividade, sob vegetação florestal ou campo rupestre e, também, associado a afloramentos de rocha quartzítica ou itabirítica.

Na AER podem corresponder a substrato formado por quartzitos e quartzo xistos dos grupos Piracicaba e Caraça e ou itabiritos da Formação Cauê/Grupo Itabira.



Argissolos Vermelho-Amarelos

Os Argissolos Vermelho-Amarelo são solos não hidromórficos, que possuem horizonte B textural e apresentam textura arenosa e argila de alta atividade (alta capacidade de troca de cátions - CTC). São de origem coluvionar, sendo bem a moderadamente drenados e variando de pouco profundos (1m) a profundos (acima de 3m), com perfis bem diferenciados, possuindo sequência de horizontes A, B e C com nítido destaque no horizonte B, através de estrutura mais desenvolvida e presença de cerosidade. Ocorrem, geralmente associados aos Cambissolos, em encostas de relevo ondulado (declividade de 8 a 20%) e montanhoso (declividade de 45 a 75%). Quanto à saturação de bases, são distróficos, apresentando baixa fertilidade natural, suscetibilidade à erosão e impedimento a mecanização em função da elevada declividade dos terrenos. São geralmente recobertos por vegetação florestal nativa ou utilizados para pastagem. Estes solos podem ocorrer em uma associação com Cambissolos Háplicos, mas sem que seja possível uma distinção dos mesmos em mapeamento nesta escala.

Na AER podem estar associados ao substrato formado pelos granito-gnaisses do embasamento (complexos granito-gnáissicos variados desta região) ou a rochas xistosas das várias unidades do Supergrupo Minas, em que os solos são muito profundos e antigos.

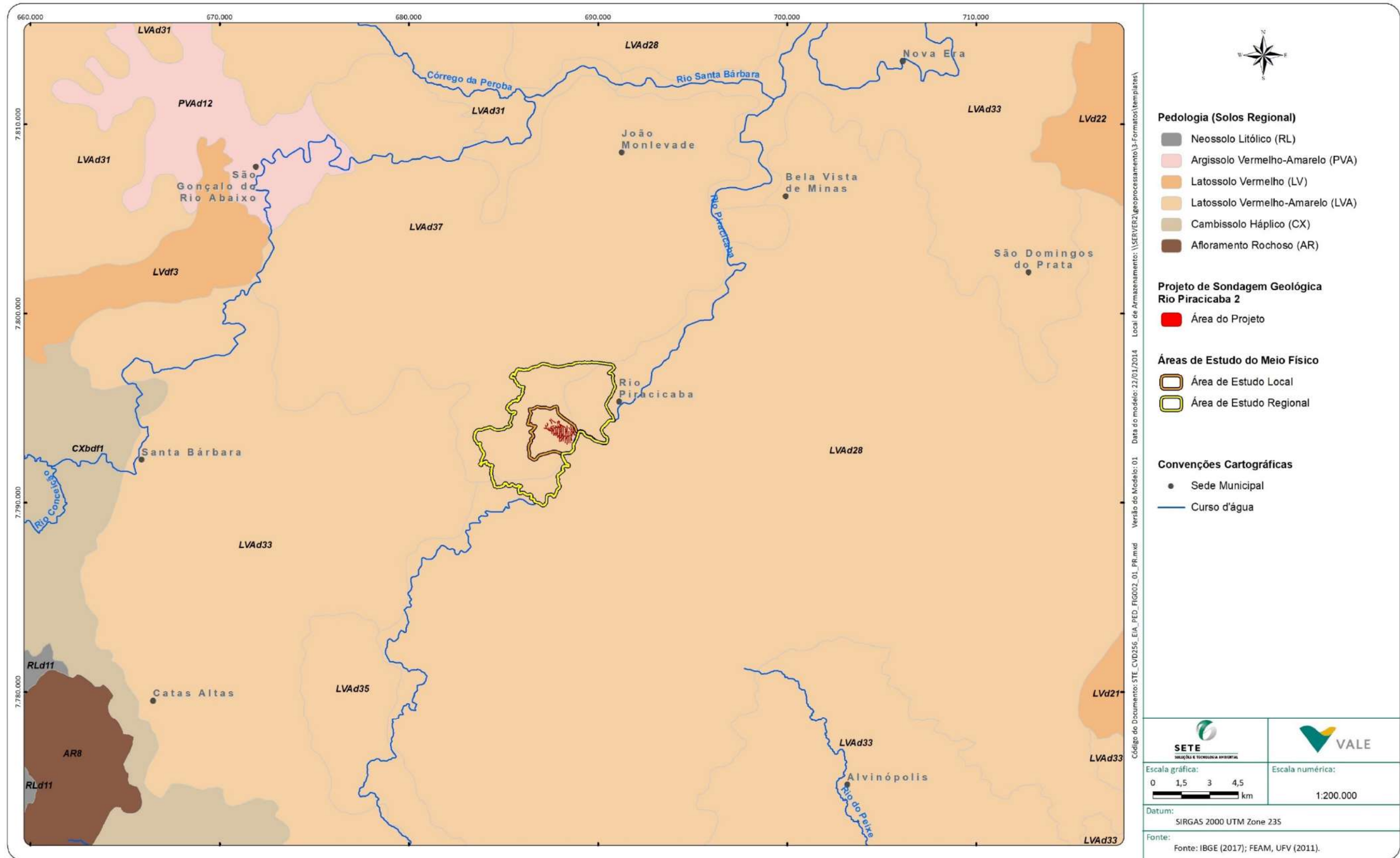
Afloramentos de Rocha

Os afloramentos de rocha constituem tipos de terreno e não propriamente solos. Em geral ocorrem como afloramentos de rocha sã a pouco alterada presentes ou em paredões rochosos ou em talvegues de drenagem.

Na AER podem ser representados por todos tipos de afloramentos rochosos, a exemplo das coberturas de canga laterítica, dos itabiritos da Formação Cauê, de quartzitos dos grupos Piracicaba e Caraça, das rochas granito-gnáissicas do embasamento (complexos Santa Bárbara ou Mantiqueira), com ausência de solo, onde se desenvolve vegetação de campo rupestre ou vegetação rupícola.



Figura 40 Mapa de solos das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.6.3 Pedologia na área de estudo local e área do Projeto Rio Piracicaba 2

Diferente da referida bibliografia consultada (FEAM, 2010) e da representação pedológica a nível de estudo regional (como mostrado na Figura 40 , no levantamento de campo realizado pela SETE e no mapa elaborado para as áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (Figura 41 foi identificada a classe de Latossolo Vermelho-Amarelo.

Constatou, no detalhamento advindo do levantamento em campo, que estas áreas supracitadas apresentam ocorrência predominante de associação de Neossolo Regolítico com Neossolo Litólico, além de ocorrências mais restritas de Afloramentos de Rocha (canga e ou afloramentos de quartzo xistos), Cambissolo Háptico e Neossolo Flúvico (solo aluvial), muitas vezes em associação destes tipos de solo, à exceção do Neossolo Flúvico, dificultando a individualização dos mesmos no mapeamento. As classes de solo observadas na área de estudo local e na área do projeto de sondagem geológica em estudo, são descritas a seguir.

Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos (Foto 32) são solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte B diagnóstico. Compreendem solos constituídos por material mineral ou material orgânico. A baixa intensidade da atuação de processos pedogenéticos nesses solos resultou na ausência de modificações expressivas do material originário.

É caracterizado como um solo de horizonte A sobrejacente ao horizonte C ou sobre o solo câmbico (Cambissolo) e que apresenta contato com a rocha de origem a uma profundidade maior que 50 cm. Apresenta minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) e fragmentos de rocha em seu perfil. Pode apresentar profundidade da ordem de 1,0 metros. Associam-se, de modo geral, a locais de relevo forte-ondulado (20 a 45%) ou a porções baixas e abaciadas do terreno. Podendo também ocorrer em talvegues naturais de escoamento pluvial nas vertentes.

Os Neossolos Regolíticos (Foto 33) também são solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos e de textura normalmente arenosa apresentando suscetibilidade erosiva baixa em geral, podendo ser média em terrenos de elevada declividade e sem cobertura vegetal. Em áreas de elevada declividade este tipo de solo pode ser formado a partir da deposição de solo transportado de terrenos mais elevados a montante e depositados a jusante, formando um novo solo regolítico.

Neossolos Litólicos e associações com Neossolos Regolíticos correspondem aos tipos de solos predominantes na AEL e na área do projeto em estudo. Sobre estes dois tipos de solos, devido à maior profundidade do perfil, ao acúmulo de matéria orgânica e à presença de solos mais férteis e úmidos verifica-se, em geral, o desenvolvimento de vegetação florestal.



**Foto 32 Perfil de Neossolo Litólico na AEL
(coordenadas UTM 688.003/ 7.794.044).**

Foto: Juliana Mota.



**Foto 33 Perfil de Neossolo Regolítico
associado a Neossolo Litólico em acesso
na área do projeto (coordenadas UTM
687.940/ 7.793.954).**

Foto: Juliana Mota.

Afloramentos de rocha e afloramentos de canga (Campo Rupestre Ferruginoso)

Conforme descrito para a AER, compreendem afloramentos rochosos e de canga (Foto 34 – rocha itabirítica; Foto 35 – canga laterítica) que ocorrem na AEL e na área do projeto. O afloramento de rocha ocorre somente na AEL e é representado por uma mancha de afloramento de biotita-quartzo xisto do Grupo Piracicaba verificado na porção noroeste em um paredão rochoso. Já os afloramentos de canga são representados por depósitos de canga laterítica na forma de uma cobertura muito dura e resistente, sem nenhum tipo de solo associado, com vegetação de campo rupestre, que ocorrem nas porções sudeste e noroeste da área destinada ao projeto (praças e acessos) e da AEL.

Afloramentos de rochas granito-gnáissicas do Complexo Santa Bárbara podem ocorrer no talvegue do córrego Mata do Fundão; no entanto, não foi possível a identificação e individualização dos mesmos na escala mapeada.



**Foto 34 Afloramento de rocha itabirítica com
perfil de Neossolo Litólico na área do
projeto (coordenadas UTM 687.956/
7.794.096).**

Foto: Juliana Mota.



**Foto 35 Afloramento de rocha (canga) na
porção noroeste da AEL (coordenadas
UTM 687.530/7.793.980).**

Foto: Juliana Mota.



Cambissolo Háptico

Conforme descrito no item anterior os Cambissolos Hápticos são solos que possuem horizonte formado por material já alterado, com desenvolvimento de cor e estrutura e ausência de estrutura da rocha de origem na maior parte de seu perfil. São solos rasos e com presença de pedregosidade, cascalhos e de fragmentos da rocha de origem e que ocupam relevos que variam de ondulado (declividade de 8 a 20 %) a montanhoso (declividade de 45 a 75%). Na AEL são representados pela porção sudoeste correspondendo a solos sobre substrato granito-gnáissico do Complexo Santa Bárbara.

Neossolo flúvico

Neossolos Flúvicos são solos pouco desenvolvidos, provenientes de deposições fluviais recentes, que formam aluviões de cursos d'água e apresentam horizonte A diferenciado, seguido de camadas estratificadas, com distribuição não uniforme de matéria orgânica e/ou composição granulométrica. Na AEL ocorrem às margens do rio Piracicaba, formados pela deposição de material carreado durante as cheias deste corpo hídrico. Possuem textura arenosa, desenvolvendo-se em terrenos planos (declividade de 0 a 3%) ou suave-ondulados (declividade de 3 a 8%), e com potencial para a agricultura. Na AEL ocupam uma pequena parcela marginal ao rio Piracicaba na porção sudeste, não ocorrendo na área do projeto em estudo. São atualmente utilizados como pastagem e pequenas lavouras temporárias nos quintais de casas do bairro de Santa Isabel.

12.4.6.4 Mapeamento das classes de solos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

O Quadro 21, a seguir, mostra o quantitativo (hectares – ha e percentual - %) das classes de solos nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo, obtido por meio mapeamento dos solos realizado nessas áreas (Figura 41

Neossolos Litólicos associados a Neossolos Regolíticos são predominantes na AEL, correspondendo a 404,80 ha nesta área, seguidos das seguintes classes de solos: Cambissolos Hápticos, correspondendo a 60,56 ha; afloramentos de rocha (3,96 ha) e afloramentos de canga (15,96 ha); e, Neossolos Flúvicos (9,95 ha). Na AEL são também individualizados corpos d'água (leito do rio Piracicaba) ocupando 6,55 ha, sendo que os leitos dos demais cursos d'água são muito finos e não extemos quantitativamente; e uma barragem da mina Água Limpa (barragem do Elefante) com 7,54 ha.

Na área do Projeto a associação de Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos é predominante ocupando 13,10 ha, seguida de afloramentos de canga que perfaz 1,17 ha desta área.

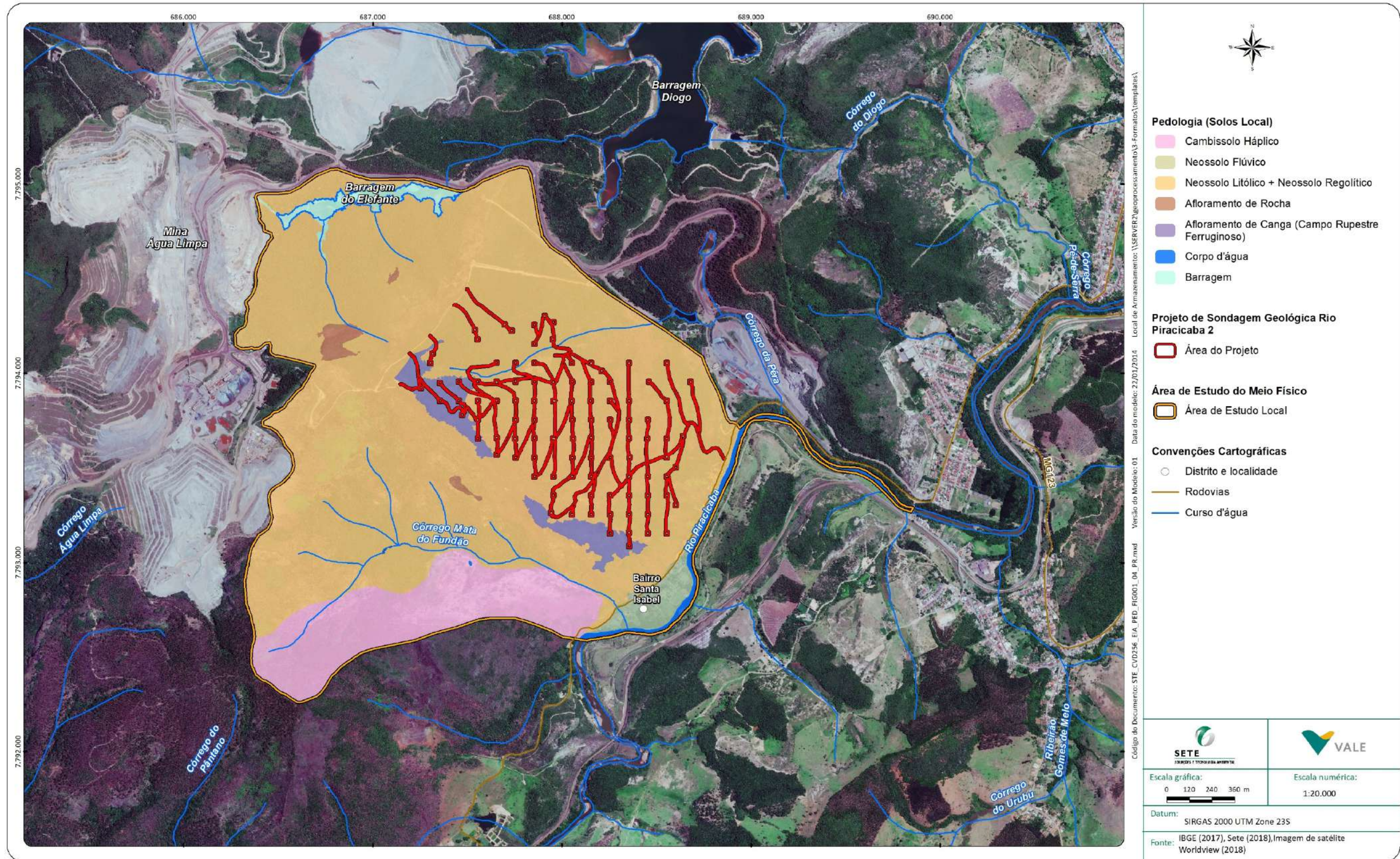


Quadro 21 Distribuição dos solos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Classes de Solos	Área do Projeto (ha)	Área de Estudo Local (ha)	Total (ha)
Afloramento de Rocha	-	3,96	3,96
Afloramento de Canga (Campo Rupestre Ferruginoso)	1,17	15,96	17,13
Cambissolo Háptico	-	60,56	60,56
Neossolo Flúvico	-	9,95	9,95
Neossolo Litólico + Neossolo Regolítico	13,10	404,80	417,91
Corpo d'água	-	6,55	6,55
Barragem	-	7,54	7,54
Total	14,27	509,32	523,60



Figura 41 Mapa de solos das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





Aptidão agrícola dos solos

As terras nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo, de forma geral, não possuem aptidão agrícola em função principalmente dos aspectos estruturais e químicos dos solos e do relevo fortemente movimentado da região, além da presença de solos pouco profundos como os solos litólicos regolíticos.

O predomínio de solos sem aptidão agrícola ocasionou, naturalmente, o não aproveitamento agropecuário das terras e a manutenção da vegetação florestal nativa. Por outro lado, alguns locais com presença de cambissolo e argissolos, com topografia menos acidentada, são utilizados para pastagem.

12.4.7 Espeleologia

12.4.7.1 Introdução

Na área de estudo do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi realizada a prospecção espeleológica pela empresa Brandt Meio Ambiente em maio de 2014, contratada pela Vale, conforme documento apresentado no **Anexo 6** deste EIA. O relatório final da prospecção espeleológica foi emitido em janeiro de 2015.

12.4.7.2 Metodologia

Segundo Brandt (2015) a metodologia aplicada à prospecção espeleológica, foi realizada em duas etapas, sendo uma preliminar de escritório (atividades pré-campo) e uma posterior de atividades de campo e pós-campo.

12.4.7.2.1 Atividades pré-campo

- Levantamento bibliográficos (dados secundários);
- Consulta no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV, 2013) e no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2012).
- Avaliação do potencial espeleológico por meio do cruzamento de informações cartográficas de cunho geológico, hidrográfico, geomorfológico e de imagens satélites;
- Planejamento de campo com base na espacialização das áreas de potencial espeleológico e determinação da malha de caminhamento a ser realizada em campo, utilizando imagem de satélite *GeoEye*, topografia e hidrografia da base do IBGE (1977); mapa geológico da Folha João Monlevade (LOBATO *et. al*, 2005);
- Elaboração de mapa com áreas de potencial espeleológico com classes definidas pelo CECAV (2012).



12.4.7.2.2 Atividade de campo e pós-campo

Prospecção espeleológica

- Realização dos levantamentos de campo por meio de caminhamentos, registro e execução da topografia das cavidades prospectadas;
- Segundo Brandt (2015), a área total previamente estabelecida para os estudos espeleológicos perfaz 434 hectares, sendo 48 ha de área de sombra, que compreende a área intangível para a execução dos trabalhos de campo, seja pela antropização, pela falta de acordo com proprietário do terreno ou pela presença de ambientes desfavoráveis à espeleogênese, e outros 386 ha de área prospectada.
- O caminhamento sistemático teve como base a análise das cavidades em campo e foi realizado por meio de duas campanhas, resultando em uma distância total de caminhamento de 54,201 km em uma densidade de caminhamento de 0,13 km/ha. Posteriormente foram realizadas mais duas campanhas de topografia das cavidades (BRANDT, 2015);
- Após a realização dos levantamentos de campo foi elaborado relatório, a partir do tratamento e análise estatística dos atributos levantados em campo e elaboração do mapa final da prospecção.

12.4.7.3 Avaliação do potencial espeleológico

A classificação do potencial espeleológico da área de estudo deste projeto de sondagem geológica foi feita com base na geologia, através da identificação de litologias potenciais no mapa geológico da Folha João Monlevade (LOBATO *et. al*, 2005) e, posteriormente, nos dados de ocorrência de cavernas entre 2009 até 2012 (CECAV; 2009; JANSEN *et. al*, 2012 *apud* BRANDT, 2015). Esta análise norteou os levantamentos de campo, permitindo um maior detalhamento da prospecção espeleológica em áreas potenciais.

Com base nesta proposta, foi elaborado o mapa preliminar de potencial espeleológico da área de estudo. Nesta etapa foi analisado somente o critério litológico, estabelecendo as classes de potencial espeleológico propostas pelo CECV (2009 *apud* BRANDT, 2015) e JANSEN *et. al* (2012 *apud* BRANDT, 2015). Numa segunda etapa de escritório, executada após o levantamento de outras bases cartográficas e dados secundários, e refinada após a conclusão das etapas de campo, foi elaborado um mapa de potencial espeleológico mais aprimorado, obtendo-se as classes de potencial espeleológico por litologia (CECAV, 2009; JANSEN *et. al*, 2012 *apud* BRANDT, 2015).

Segundo esta avaliação, identificou-se para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 as seguintes classes de potencial espeleológico (BRANDT, 2015):

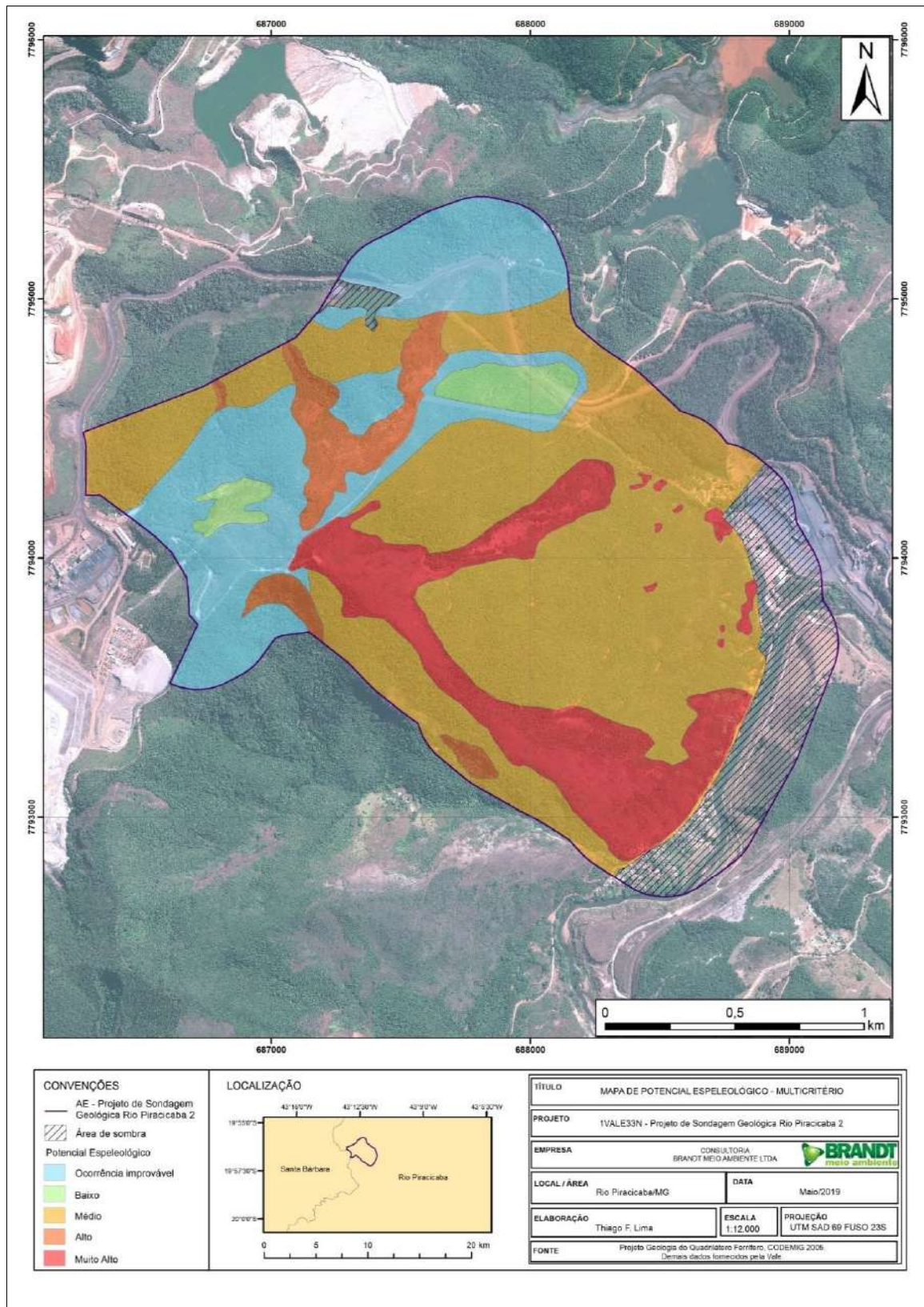


- **Muito alto:** esta classe corresponde a 65 ha da área estudada e predomina em terrenos de litologias do Supergrupo Minas, representadas por itabiritos e leitos delgados e descontínuos de filito e xisto (Grupo Itabira). Esta classe se manifesta na porção central e sul da área de estudo, onde se verificou em campo o afloramento de itabirito friável e onde ocorrem rupturas de relevo locais e com o maior número de identificação de ocorrências espeleológicas (BRANDT, 2015). Nesta área foram identificadas dez cavidades;
- **Alto:** esta classe compreendeu 22 ha da área estudada, sendo inserida no mapeamento de potencial refinado, pois abrange a porção centro-norte, leste e sul da área de estudo. Considerou-se como critério de classificação a litologia favorável assim como as áreas de quartzito do Grupo Caraça e de itabiritos do Grupo Itabira, contendo feições de relevo favoráveis à espeleogênese, tais como rupturas e afloramentos;
- **Médio:** compreende uma área de 197 ha, onde foram considerados os itabiritos associados a filitos e xistos ocorrentes em abundância na porção central e norte da área estudada, além de quartzitos homogêneos associados a itabiritos friáveis da porção oeste da área. Nesta área onde foi encontrada uma cavidade.
- **Baixo:** perfaz 12 ha da área estudada, nas porções oeste-nordeste da área, onde ocorrem afloramentos pontuais de gnaisses tonalíticos. Na porção nordeste da área estudada foi encontrada uma cavidade.
- **Ocorrência improvável:** compreende 90 ha da área estudada, no extremo norte, oeste e a porção central da mesma, onde ocorrem gnaisses do embasamento e faixas de quartzito e itabirito friável com alto índice de adensamento vegetal.

Ressalta-se que da área total de 434 ha estudada para a espeleologia referente ao projeto em estudo, aproximadamente 11,05% correspondeu a área de sombra. O mapa de potencial espeleológico elaborado (BRANDT, 2015) é mostrado na Figura 42



Figura 42 Mapa de potencial espeleológico da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (BRANDT, 2015)



Fonte: BRANDT, 2015.



12.4.7.4 Resultados da prospecção espeleológica

No levantamento de campo foram identificadas 12 cavidades na área de estudo de espeleologia para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (Quadro 22). As ocorrências de cavidades com desenvolvimento superior a 5 metros foram devidamente cadastradas e nomeadas, conforme apresentando no quadro seguinte (BRANDT, 2015).

Quadro 22 Registro de cavidades na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

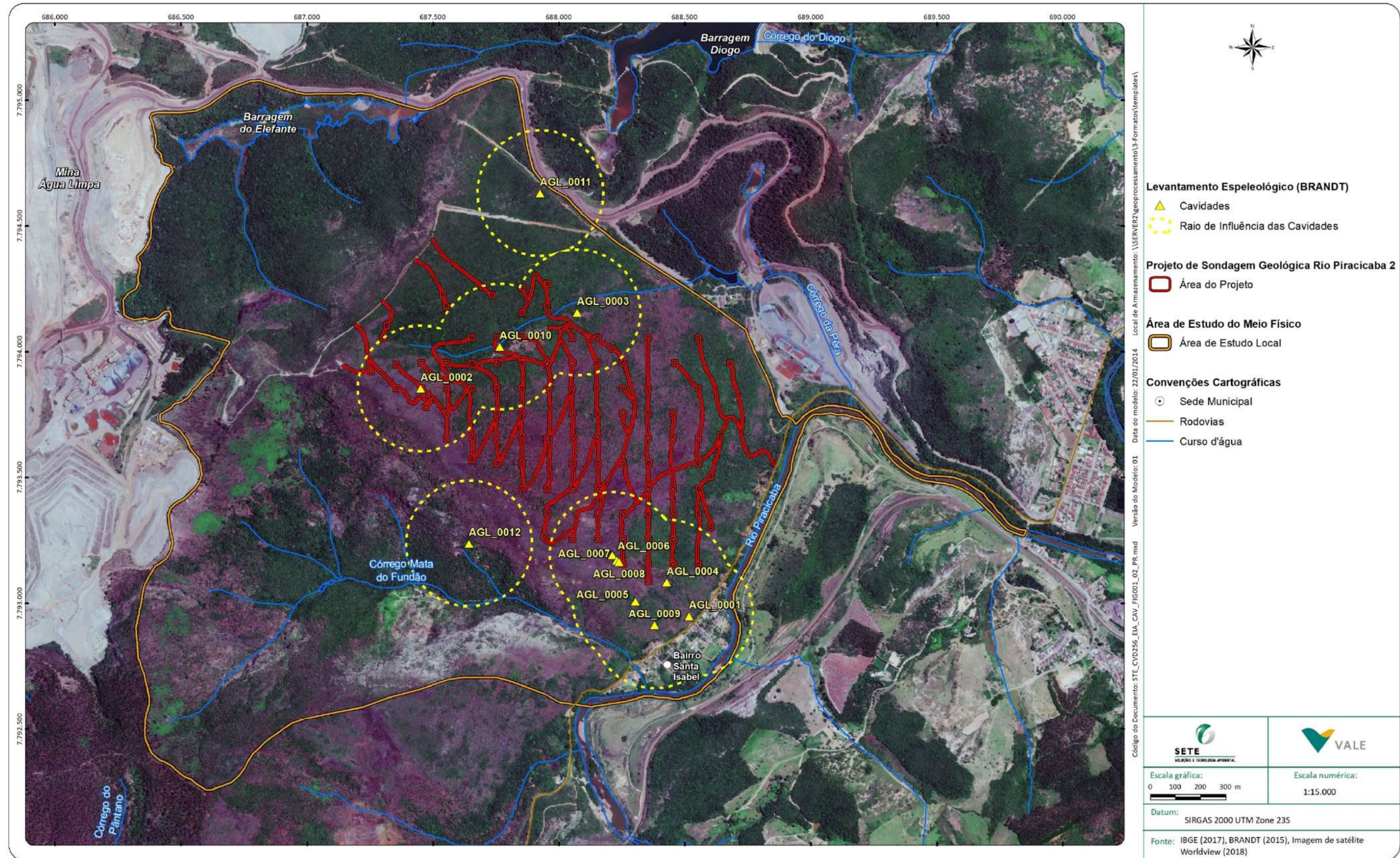
Denominação	Coordenadas UTM		Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)	Litologia
	X	Y						
AGL_0001	688564	7792993	657	9,35	1,6	43,13	32	Formação Ferrífera
AGL_0002	687497	7793898	983	9,68	2,5	12,24	5	Formação Ferrífera
AGL_0003	688119	7794200	784	10	0,8	13,6	6	Formação Ferrífera
AGL_0004	688475	7793127	673	42,9	6,1	199,3	112	Formação Ferrífera
AGL_0005	688350	7793052	686	10,5	1,8	15,8	9	Formação Ferrífera
AGL_0006	688259	7793136	730	43,7	9,4	244	288	Formação Ferrífera
AGL_0007	688277	7793215	728	16,58	1,2	16,58	28	Formação Ferrífera
AGL_0008	688285	7793209	725	11,3	0,9	20,7	10	Formação Ferrífera
AGL_0009	688426	7792957	657	8,6	1,5	17	10	Formação Ferrífera
AGL_0010	687811	7794064	872	10,2	24,23	2,7	21	Formação Ferrífera
AGL_0011	687972	7794674	747	147	33,7	889,6	1521	Rocha Siliciclástica
AGL_0012	687689	7793282	805	9,29	2,2	24,01	23	Rocha Siliciclástica

Fonte: BRANDT, 2015

O mapa apresentado na Figura 43 mostra o posicionamento das cavidades identificadas no estudo de prospecção espeleológica realizado pela empresa Brandt, entre 2014 e 2015, na área do projeto em estudo, sendo considerados os perímetros de 250 metros no entorno de cada cavidade identificada.



Figura 43 Mapa de localização das cavidades identificadas na área estudada para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (BRANDT, 2015)



Fonte: Mapa elaborado com base nas informações do estudo "Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 -Prospecção Espeleológica e Topografia das Cavidades" (BRANDT, 2015).



12.4.7.5 Conclusões do estudo espeleológico

Os estudos espeleológicos de prospecção realizados na área de estudo espeleológico para o projeto de sondagem geológica em estudo, pela empresa Brandt Meio Ambiente, entre 2014 e 2015, foram embasados um mapa prévio de potencial espeleológico elaborado a partir de análise multicritério, onde foram considerados aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos favoráveis à ocorrência de cavidades, com correções pontuais realizadas durante o levantamento de campo (Figura 42). Tal mapa orientou o levantamento de campo priorizando as áreas apontadas como de muito alto e alto potencial para a ocorrência de cavidades.

Os caminhamentos de prospecção espeleológica na área de estudo foram realizados por três equipes de campo, percorrendo um total de 54,201 km de caminhada, com densidade de caminhada na área prospectável de 0,13 km/ha. A área de sombra, localizada na porção sudeste da área de estudo, é caracterizada principalmente pela ocorrência do bairro Santa Isabel (vila Fundão), sendo que as planícies de inundação do rio Piracicaba também foram aqui incluídas como área não prospectável.

Foram identificadas na área de estudo 12 cavidades (Figura 43 : AGL_0001, AGL_0002, AGL_0003, AGL_0004, AGL_0005, AGL_0006, AGL_0007, AGL_0008, AGL_0009, AGL_0010, AGL_0011 e AGL_0012). Ressalta-se que as áreas delimitadas pelos perímetros de 250 metros de proteção das cavidades identificadas na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, embora tenham sobreposição com a área do projeto, não sofrerão quaisquer interferências até que os estudos espeleológicos estejam finalizados e aprovados pelo órgão ambiental competente, de acordo com o Decreto nº 6.640/2008 e a Instrução Normativa MMA nº 02/2017. O relatório de prospecção espeleológica realizado pela BRANDT é apresentado na íntegra no **Anexo 6**.

12.4.8 Recursos Hídricos

12.4.8.1 Metodologia

A rede hidrográfica das áreas de estudo (AER e AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi descrita a partir das informações contidas na Carta Topográfica elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geoestatística - IBGE, Folha Itabira SE.23-Z-D-IV, escala 1:100.000 (IBGE, 1977). O mapa apresentado como base da hidrografia foi obtido no site do Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais (IGAM), de 2010. Informações complementares foram obtidas no site dos comitês de bacia hidrográficas – Rio Doce e Rio Piracicaba.



Posteriormente a base da rede hidrográfica que contempla as áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, previamente compilada da Carta Topográfica do IBGE e lançada na imagem de satélite *WorldView-2* 2018, foi aferida com base nos resultados do levantamento de campo, realizando-se ajustes dos corpos hídricos e nascentes mapeados no mapa gerado, mantendo somente aqueles confirmados como cursos d'água perenes ou intermitentes. Os talwegues previamente indicados na base cartográfica sobreposta à imagem de satélite, em que no levantamento de campo não foram confirmados como corpos d'água perenes ou intermitentes e sim como talwegues de escoamento pluvial, foram retirados do mapa da rede hidrográfica. Da mesma forma algumas nascentes inferidas no mapa prévio foram checadas em campo, excluídas aquelas não confirmadas. O levantamento de campo foi realizado na AEL e na área destinada ao projeto, ressaltando que a equipe da SETE não teve acesso a uma microbacia integrante da AEL, a do córrego Mata do Fundão, pelo fato de sua área estar em uma propriedade particular de terceiros, sem autorização para acessá-la. Nesta microbacia manteve-se a rede de drenagem da carta topografia do IBGE sobreposta à imagem de satélite.

A Figura 44 apresenta o mapa das bacias hidrográficas federal e estadual da região de inserção do projeto de sondagem geológica em estudo. A Figura 45 apresentada a seguir, mostra a rede hidrográfica das áreas de estudo regional, local e do projeto.



Figura 44 Bacias hidrográficas na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

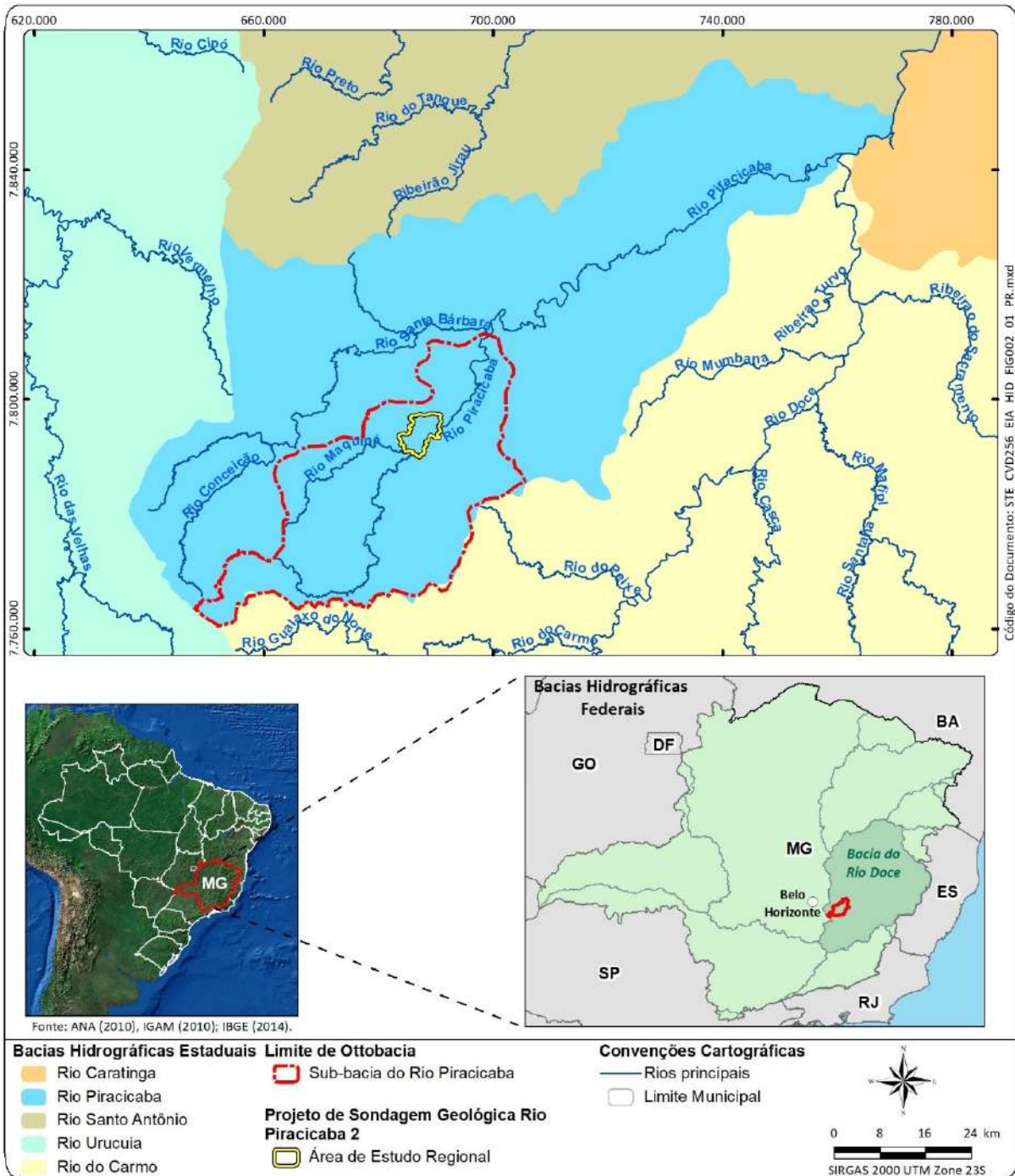
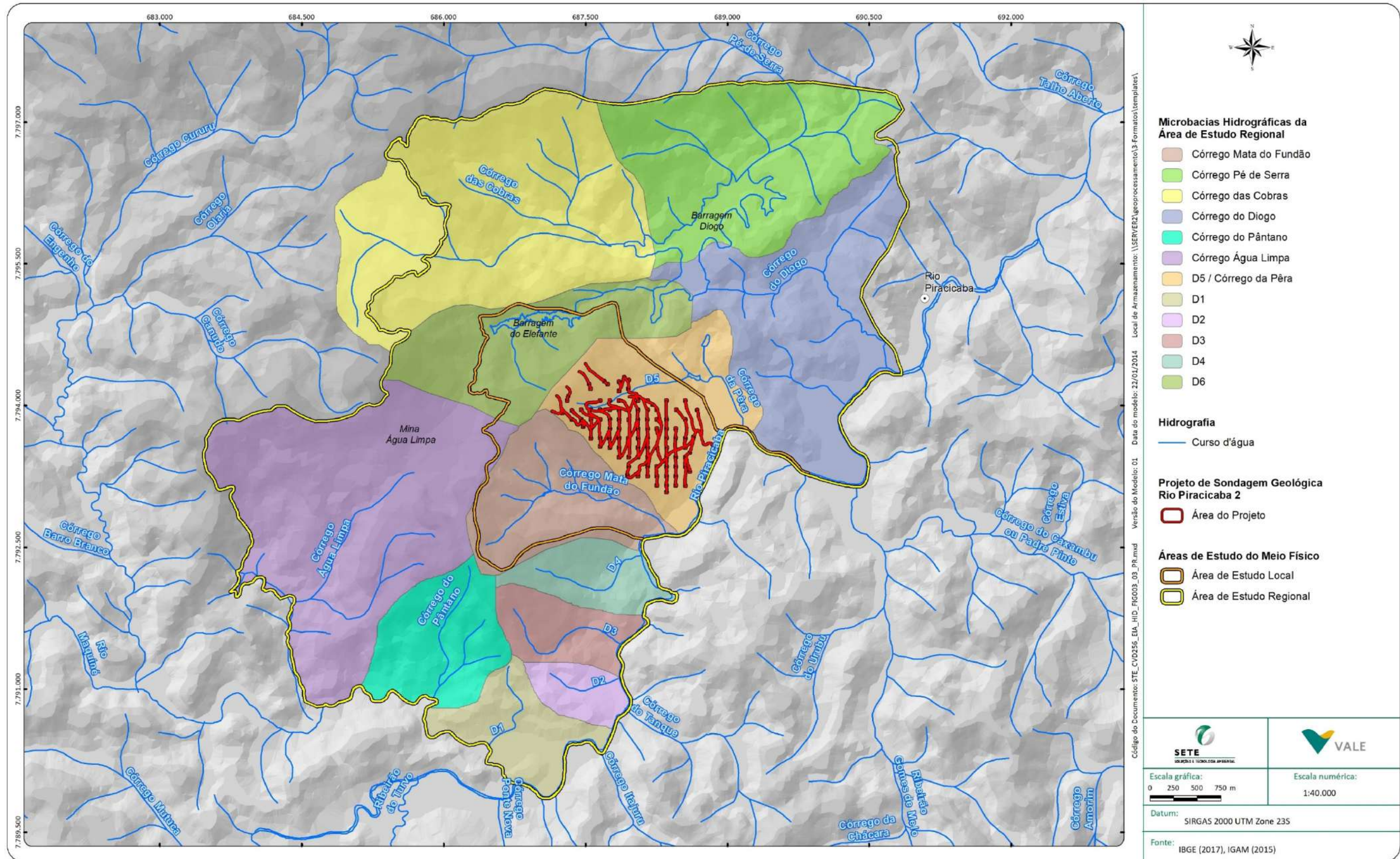




Figura 45 Mapa da hidrografia das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem geológica Rio Piracicaba 2





12.4.8.2 Hidrografia da área de estudo regional

A área de estudo regional (AER) do projeto em estudo está inserida na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba (bacia estadual), por sua vez afluente de primeira ordem da margem esquerda do rio Doce (bacia federal), localizada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais.

Conforme a divisão das bacias hidrográficas estaduais em Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) no estado de Minas Gerais, regida pela Deliberação CERH-MG nº 06/2002, a bacia do Piracicaba é uma das seis regiões hidrográficas que compõem as unidades da bacia do Rio Doce, recebendo a identificação de UPGRH DO2.

Com uma área de drenagem igual a 83.069 km², a bacia hidrográfica do rio Doce atravessa o território dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo e está, portanto, sob o domínio federal. O estado de Minas Gerais possui 86% da área de drenagem desta bacia e é onde se localizam as cabeceiras do rio Piranga, principal formador do rio Doce, juntamente com as cabeceiras dos rios Piracicaba e do Carmo, também formadores deste rio. Em função de suas características físicas, a bacia do rio Doce é dividida em três áreas distintas:

- Alto rio Doce: das nascentes até a confluência com o rio Piracicaba, afluente do rio Doce pela margem esquerda, nas proximidades da cidade de Ipatinga, em Minas Gerais;
- Médio rio Doce: da confluência com o rio Piracicaba até a divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo, nas proximidades da confluência com o rio Guandu no Espírito Santo;
- Baixo rio Doce: da divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo até a foz no Oceano Atlântico.

A bacia do rio Piracicaba, pertencente ao alto rio Doce, apresenta uma rede de drenagem densa, de padrão predominantemente dendrítico. O rio Piracicaba percorre 241 km até desaguar no rio Doce, na divisa dos municípios de Ipatinga e Timóteo. A bacia supracitada possui área de drenagem total de 5.681,51 km², sendo que na margem esquerda destacam-se as bacias dos rios do Peixe e Santa Bárbara e na margem direita, a do rio da Prata e do ribeirão Turvo. Abriga 21 municípios e cerca de 800 mil pessoas. A economia é baseada em três atividades interligadas, a mineração, o reflorestamento com eucaliptos e siderurgia. Os recursos naturais sempre foram elementos chaves no processo de desenvolvimento da região, onde está o maior complexo siderúrgico da América Latina e um dos mais importantes polos da economia mineira (CBH PIRACICABA,2009).

Os principais tributários do rio Piracicaba são os rios Santa Bárbara, Prata, Peixe e Maquiné. O rio Maquiné é um dos principais afluentes do rio Piracicaba e encontra-se à margem esquerda do mesmo, sendo que sua confluência neste rio se dá à montante da área de estudo regional do referido projeto.

A rede de drenagem da AER é fortemente condicionada pela estrutura de megadobras em sinformes e antiformes com eixo na direção SW-NE e por extensas falhas nesta mesma direção ou segundo NW-SE. O vale do rio Piracicaba neste trecho onde foi delimitada a AER, apresenta direção geral Sudoeste-Nordeste, a mesma direção do eixo do sinclinal Pantame, ocupando seu flanco invertido, caracterizando, portanto, um alinhamento tipicamente condicionado pela tectônica regional.



Observa-se na que a AER é drenada por doze (12) microbacias de pequeno tamanho, todas tributárias diretas da margem esquerda do rio Piracicaba. Destaca-se que nem todas as drenagens que formam as microbacias da área de estudo regional detém uma denominação formal representada na base cartográfica do IBGE (1977). Visando uma melhor identificação para as microbacias existentes, seus cursos d'água principais sem denominação foram identificadas por um número; já as demais microbacias foram identificadas pelos nomes de suas drenagens principais.

Conforme apresentado no mapa da Figura 45, de oeste para leste, as microbacias que compõem a rede hidrográfica da AER são: microbacias dos córregos Água Limpa e do Pântano, na porção oeste-sudoeste; microbacias de drenagens sem denominação formal (nomeadas neste estudo como drenagens 1, 2, 3 e 4), na porção sul; microbacia do córrego Mata do Fundão, na porção centro-leste; microbacia do córrego da Pêra, o qual recebe a drenagem sem denominação formal (nomeada neste estudo como drenagem 5) que ocorre na porção centro-leste; microbacias dos córregos das Cobras e do Elefante, na porção noroeste; microbacia do córrego Pé-de-Serra, nordeste; microbacia do córrego do Diogo a leste; e microbacia de drenagem sem denominação formal (denominada drenagem 6), na porção centro-leste.

As microbacias da porção oeste e sudoeste da AER são isoladas entre si, caracterizadas ou por um único curso d'água perene ou por uma rede restrita formada por um curso d'água maior e outros de segunda ordem diretamente associados ao mesmo, sendo delimitadas entre si por altos topográficos que correspondem aos interflúvios. O córrego Água Limpa nasce na vertente sudeste da serra homônima e drena sentido NE-SW para o rio Maquiné, que logo a jusante conflui como rio Piracicaba. O córrego do Pântano e a drenagem 1 nascem na vertente sul da serra do Elefante e têm direção de escoamento NE-SW, atravessando um aterro de estrada vicinal por tubulão e desaguando no rio Maquiné. As drenagens 2, 3, 4 e 5 e o córrego Mata do Fundão nascem na vertente sudeste da serra do Elefante e escoam sentido NW-SE para o rio Piracicaba.

As microbacias dos córregos das Cobras, do Elefante e do Diogo, situadas nas porções norte, nordeste a leste da AER, constituem redes interconectadas e formadoras da microbacia do córrego Pé-de-Serra.

O córrego das Cobras, nasce na vertente sudeste da serra da Água Limpa, drenando sentido NW-SE, sendo um dos formadores do córrego Pé-de-Serra; seu trecho de jusante encontra-se alterado pela barragem do Diogo da mina Água Limpa. O córrego do Elefante nasce na vertente norte da serra do Elefante e drena sentido W-E, tendo a maior parte de seu curso alterado pela barragem de captação de água denominada Elefante. O córrego Pé-de-Serra, constitui a maior microbacia da porção leste da AER, recebendo contribuições de várias outras drenagens de menor porte como os córregos das Cobras, do Elefante e do Diogo e apresentando um nítido controle estrutural de seu curso. Nasce na vertente voltada para norte da continuidade da serra da Água Limpa (porção norte da AER), drenando num primeiro trecho no sentido E-W, tendo seu curso redirecionado logo após transpor esta serra para o sentido NE-SW; em seu médio curso é barrado formando a denominada barragem do Diogo; por fim, a jusante do barramento, drena no sentido NW-SE até desaguar no rio Piracicaba.



O córrego da Pêra compreende um pequeno curso d'água que tem cabeceiras situadas na vertente sudeste da serra do Elefante e drena sentido NW-SE diretamente para a margem esquerda do rio Piracicaba. A drenagem 5, que ocorre na área do projeto, é uma das formadoras do córrego da Pêra. Este córrego, a jusante da confluência dessa drenagem, atravessa a área do pátio de carregamento de minério da mina Água Limpa, desaguando então no rio Piracicaba.

O córrego Diogo nasce na vertente sul de um alinhamento serrano na porção nordeste da AER, que corresponde ao interflúvio de sua microbacia com a do córrego Pé-de-Serra, drena no sentido NE-SW até desaguar no reservatório da barragem do Diogo. Sua drenagem é marginal a área de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Diogo de propriedade da Vale, situada na porção nordeste da Área de Estudo Regional.

Na área de estudo regional, o rio Piracicaba recebe pela margem esquerda as contribuições do rio Maquiné, de maior porte, e destas microbacias acima referidas; este rio drena sentido SW-NE, alinhado segundo o eixo dos sinclinais e antioclinais que caracterizam a tectônica da região. Neste trecho da bacia do rio Piracicaba verifica-se um forte controle estrutural imposto a toda rede de drenagem, ora orientada segundo SW-NE, ora segundo a direção NW-SE correspondente aos lineamentos estruturais desta região.

12.4.8.3 Hidrografia da área de estudo local e da área do Projeto Rio Piracicaba 2

Conforme apresentado no mapa da hidrografia (Figura 45) a área de estudo local do projeto de sondagem geológica abrange em seu limite três microbacias tributárias diretas da margem esquerda do rio Piracicaba, a montante de sua confluência com o rio Santa Bárbara, sendo elas: do córrego Mata do Fundão, na porção sudeste; da drenagem 5, na porção centro-nordeste, que deságua no córrego da Pêra; e, do córrego do Elefante, ao norte, que forma a barragem do Elefante da mina de Água Limpa.

O córrego Mata do Fundão nasce na vertente sudeste da serra do Elefante, recebe a contribuição de pequenas drenagens pela margem esquerda, drenando sentido NW-SE e, por fim, desaguando diretamente no rio Piracicaba. Este córrego não terá interferência direta pelas praças e acessos do projeto de sondagem geológica. Na porção sul da AEL, na margem esquerda da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, o córrego Mata do Fundão apresenta uma queda d'água e é represado formando uma pequena piscina que é utilizada para lazer pela população, principalmente do bairro Santa Isabel (também denominada "piscininha" - Foto 40 e Foto 41 (Foto 37; Foto 38; Foto 39)).

A drenagem 5 (Foto 40; Foto 41), assim denominada neste estudo, é perene, tem sua nascente localizada na porção centro-noroeste da AEL e drena sentido NW-SE em terreno de elevada declividade (20 a 45%). Na porção leste da AEL essa drenagem tem seu leito barrado por um dique de retenção de sedimentos, desaguando posteriormente no córrego da Pêra, o qual drena a área do pátio de carregamento de minério da mina Água Limpa e deságua no rio Piracicaba. Em relação à área do projeto, verificou-se no levantamento de campo ser drenada somente por este curso d'água perene (drenagem 5). Observa-se que três pequenos trechos de acessos às praças de sondagens irão interceptar a drenagem 5 presente na área do projeto.



O córrego do Elefante, situado na porção noroeste da AEL, nasce na vertente nordeste da serra da Água Limpa e drena no sentido SW-NE. Seu leito está alterado parcialmente pelo reservatório da barragem do Elefante pertencente à mina Água Limpa. Esta drenagem não terá interferência direta das praças e acessos do projeto.

A rede de drenagem da AEL e da área do projeto tem cabeceiras das drenagens situadas em terrenos de cotas altimétricas médias de 950 m, e leitos escoando em terrenos de declividade entre 20 e 45%. O padrão da rede de drenagem na AEL é dentríptico, com nítido controle estrutural, sendo a direção de falhas, eixos de sinclinais e anticlinais, fraturas e lineamentos estruturais. Na área do projeto foi registrada uma única nascente (coordenada UTM 687.412/7.794.030), que corresponde à cabeceira da drenagem 5.



Foto: Juliana Mota.



Foto: Juliana Mota.

Foto 36 Cachoeira no córrego Mata do Fundão na AEL represado e formando uma piscina utilizada para lazer pela população local.

Foto 37. Leito do rio Piracicaba na AEL, a jusante da área do projeto.



Foto: Juliana Mota.



Foto: Juliana Mota.

Foto 38. Rio Piracicaba na AEL, a montante da confluência do córrego Mata do Fundão com este rio.

Foto 39. Rio Piracicaba na AEL, em trecho de seu limite sudeste.



Foto: Juliana Mota.

Foto 40. Curso d'água presente na área do projeto (drenagem 5) (coordenada UTM 688.376/ 7.793.467).



Foto: Juliana Mota.

Foto 41. Curso d'água presente na área do projeto (drenagem 5) coordenada UTM 688.376/ 7.793.467).

12.4.9 Qualidade das Águas Superficiais

12.4.9.1 Metodologia

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 encontra-se na bacia hidrográfica do rio Piracicaba, pertencente a bacia federal do rio Doce. Neste contexto, o presente diagnóstico traz a avaliação da qualidade das águas superficiais das áreas de estudo regional e local e da área do projeto em estudo.

O diagnóstico da qualidade física, química e bacteriológica dos corpos d'água de relevância ambiental inseridos na área de estudo regional (AER) do projeto em estudo foi elaborado a partir de resultados do histórico do monitoramento da qualidade das águas superficiais realizado pela Vale na mina de Água Limpa. O período deste monitoramento contemplado para elaboração deste diagnóstico regional correspondeu a dois anos, entre janeiro de 2017 e dezembro de 2018, com campanhas mensais. O monitoramento da qualidade das águas na mina Água Limpa é de responsabilidade do laboratório ALS CORPLAB, que possui certificação quanto a ABNT NBR 17025:2017.

Para subsidiar o diagnóstico da qualidade das águas superficiais da área de estudo local (AEL) foi realizada uma campanha de amostragem pela equipe da SETE nos dias 02 e 03 de maio de 2019. O laboratório responsável pela coleta e análises físicas, químicas e bacteriológicas foi a AKVOS Laboratório Ambiental e de Alimentos, o qual tem sede na cidade de Belo Horizonte e possui certificação quanto a ABNT NBR 17025:2017. Os corpos d'água avaliados na Área de Estudo Local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram: o rio Piracicaba, avaliado em seus trechos a montante e a jusante das contribuições do empreendimento; e um curso d'água sem denominação formal, que drena parte da área do Projeto e deságua no córrego da Pêra que drena a área do pátio de carregamento de minério da mina Água Limpa e que é tributário direto do rio Piracicaba.



Os procedimentos metodológicos adotados para a execução de coleta e análise, realizadas pela ALS CORPLAB (dados secundários regionais) e pela AKVOS (dados coletados na Área de Estudo Local), estão em conformidade com o preconizado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency – USEPA*) e pela Associação de Saúde Pública Americana (*American Public Health Association – APHA*). Estas metodologias permitem que sejam fornecidas informações sobre o grau de integridade e qualidade dos corpos d'água em estudo.

A análise e avaliação dos resultados foi feita a partir de comparação com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008, de acordo com o enquadramento dos respectivos corpos d'água avaliados.

A partir do diagnóstico da qualidade das águas superficiais foi possível delinear o cenário, reflexo da ocupação e uso do solo na bacia e microbacias hidrográficas da AER e da AEL e conhecer o *background* da área onde se pretende realizar o projeto em estudo.

12.4.9.1.1 Rede de amostragem

A malha amostral utilizada neste diagnóstico foi selecionada com vistas a abranger os corpos d'água de maior relevância para o empreendimento, considerando as áreas de estudo regional, local e do projeto em estudo. Estes corpos d'água são representadas pelo rio Piracicaba e por alguns de seus tributários pela margem esquerda que drenam a AER, AEL e a área destinada ao projeto de sondagem geológica.

Em âmbito regional, a rede de amostragem da mina de Água Limpa cujos resultados de monitoramento foram avaliados é composta por três pontos, a saber: um ponto localizado no leito do rio Piracicaba, a montante da AEL e da área do projeto (ALP27); um ponto no leito deste mesmo rio, a jusante da AEL e da área do projeto (ALP12); e, um ponto de monitoramento no curso d'água denominado córrego da Pêra (ALP07), que recebe a contribuição da drenagem existente na área do projeto.

Para as áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em avaliação, os pontos de amostragem foram estabelecidos considerando-se possíveis contribuições do referido projeto aos mesmos, sendo considerados: o leito do rio Piracicaba, a montante e a jusante das contribuições; a drenagem sem denominação (denominada neste estudo como drenagem 5) que nasce na área do projeto e deságua no córrego da Pêra, o qual aflui para o rio Piracicaba.

No Quadro 23 é apresentada a caracterização dos pontos da rede de amostragem de qualidade das águas superficiais utilizada nos diagnósticos regional e local. Na Figura 46 apresenta-se a localização destes pontos em relação às áreas de estudo regional, local e do projeto.



Quadro 23 Caracterização dos pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2







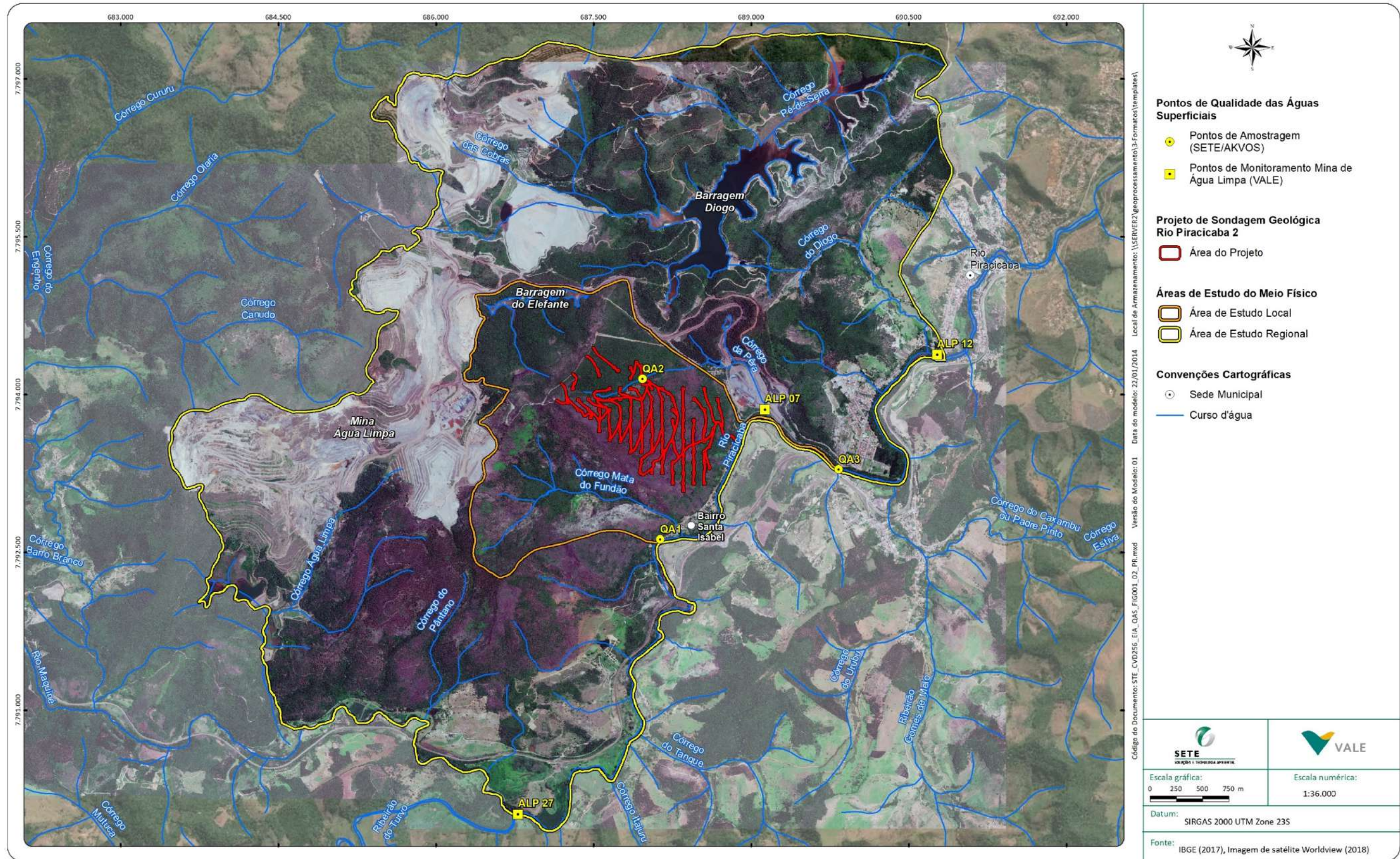
Diagnóstico	Ponto	Descrição	Coordenadas SIRGAS 2000		Ilustração	Parâmetros avaliados
			Leste	Sul		
Regional (monitoramento da mina de Água Limpa)	ALP07	Córrego da Pêra, junto ao Rio Piracicaba	689.131	7.793.857		Cádmio total, Chumbo total, Coliformes termotolerantes, Cor verdadeira, DBO, Ferro dissolvido, Manganês dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Oxigênio Dissolvido, Óleos e graxas totais, Óleos minerais, pH, Sólidos suspensos totais, Surfactantes, Temperatura da água, Temperatura do ar.
	ALP27	Rio Piracicaba – A montante da Mina Água Limpa e da área do projeto	686.776	7.789.980		
	ALP12	Rio Piracicaba – A jusante da área do projeto e de grande parte da cidade de Rio Piracicaba	690.773	7.794.379		
Local (amostragem realizada pela SETE/AKVOS)	QA1 (*)	Rio Piracicaba – A montante da área do projeto. Área rural a montante do bairro Santa Isabel	688.133	7.792.621		Alumínio dissolvido, Alumínio total, Coliformes totais, Cor verdadeira, Ferro total, Ferro dissolvido, Fosfato total, Índice de fenóis, Manganês total, Manganês dissolvido, Óleos e graxas, Surfactantes, Cloretos, DBO, E.Coli, Fósforo total, Nitrato, Nitrogênio total, Oxigênio Dissolvido, pH, Sólidos totais e Turbidez.
	QA2(*)	Drenagem sem denominação na área do projeto, afluente de margem esquerda do rio Piracicaba	688.032	7.794.166		
	QA3(*)	Rio Piracicaba – A jusante da área do projeto	689.280	7.793.700		



Figura 46 Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais na AER, AEL e Área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.9.2 Legislação aplicável

A Resolução CONAMA nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento. Compreende à legislação vigente em âmbito federal para avaliação da qualidade das águas superficiais. Em âmbito estadual, no Estado de Minas Gerais, há a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008, que é a legislação específica referente a este tema. Deste modo, no presente diagnóstico serão adotados os valores máximos permitidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008, por se tratar da legislação mais restritiva.

O enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Piracicaba foi definido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 62/2019. Segundo esta legislação, o rio Piracicaba na área do projeto em estudo é enquadrado como Classe 2. As drenagens sem denominação, avaliadas neste diagnóstico não são mencionadas nesta legislação. Assim sendo e considerando o que é estabelecido pelo art. 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005, elas serão consideradas como classe 2:

“Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade forem melhores, o que determinará a aplicação de classe mais rigorosa correspondente”.

Deste modo, no Quadro 24 são apresentados os padrões estabelecidos para a classe 2 definida pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 para corpos d'água.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, as águas de classe 2 são aquelas destinadas “ao abastecimento doméstico após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; irrigação de hortaliças e frutíferas; à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.”



Quadro 24 Parâmetros avaliados e padrões de qualidade das águas superficiais.

Fonte: Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008.

Parâmetro	Unidade	Limite Legal – Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 (Classe 2)
Alumínio Total	mg/L	-
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1
Cádmio	mg/L	0,001
Cloreto	mg/L	250
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	-
Chumbo	mg/L	0,01
Cor	mg Pt/L	75
DBO	mg/L	5
E. Coli	NMP/100 mL	1000
Fenóis Totais	mg/L	0,003
Ferro	mg/L	-
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3
Fosfato	mg/L	-
Fósforo (ambiente lótico)	mg/L	0,1
Manganês	mg/L	0,1
Manganês Dissolvido	mg/L	-
Nitrato	mg/L	10
Nitrito	mg/L	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	pH ≤ 7,5: 3,7 mg/L
		7,5 < pH ≤ 8,0: 2,0 mg/L
		8,0 < pH ≤ 8,5: 1,0 mg/L
		pH > 8,5: 0,5 mg/L
Óleos e Graxas	mg/L	Virtualmente Ausente
Óleos Minerais	mg/L	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5
pH	-	6 a 9
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100
Surfactantes	mg/L	0,5
Turbidez	NTU	100



12.4.9.3 Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA)

Para os pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais realizada na AEL e na área do projeto de sondagem geológica em estudo foi calculado o IQA (Índice de Qualidade das Águas), cujo cálculo é baseado na metodologia proposta pela *Nacional Sanitation Foundation* (NSF), conforme as diretrizes do Monitoramento da Qualidade Ambiental efetuado no estado de Minas Gerais pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

O IQA é determinado em função de um processo multiplicativo que envolve nove variáveis (temperatura da água, turbidez, sólidos totais, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total e fósforo total) na fórmula a seguir:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

- IQA = Índice de qualidade das águas, um número entre 0 e 100;
- q_i = qualidade da i ésima variável, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;
- w_i = peso correspondente à i ésima variável, atribuído em função da importância dessa variável para a conformação global da qualidade, um número entre 0 e 1;
- n = número de variáveis analisadas.

O IQA assim formulado sintetiza a qualidade da água numa escala de 0 a 100, refletindo aspectos de oxigenação, carga orgânica, condição sanitária, nutrientes, sólidos e turbidez das amostras de águas superficiais. A partir dos resultados, os sítios de amostragem são classificados em níveis de qualidade (Quadro 25).

Quadro 25 Qualidade das águas indicada pelo índice de qualidade da água (IQA).

Fonte: IGAM, 2019.

Classificação da Qualidade da Água	Categoria do IQA
Ótima	$91 < IQA \leq 100$
Boa	$71 < IQA \leq 90$
Regular	$51 < IQA \leq 70$
Ruim	$26 < IQA \leq 50$
Péssima	$IQA \leq 25$



Destaca-se que esse índice é utilizado de forma auxiliar na interpretação de dados, complementando a avaliação dos resultados obtidos e representa a qualidade da água numa escala numérica. Com isso, é possível avaliar a efetividade de medidas de controle ambiental, podendo dar uma ideia geral da tendência de evolução da qualidade ao longo do tempo, além de permitir uma comparação entre diferentes corpos d'água e, também, o comportamento do mesmo em diferentes períodos.

12.4.9.4 Resultados

A caracterização físico, química e bacteriológica dos cursos d'água das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 é descrita a partir das variações espaciais, que elucidam as particularidades de cada um dos ambientes amostrados. Os resultados são apresentados no Quadro 26 e no Quadro 27 e também de forma gráfica. Os laudos analíticos dos resultados obtidos pelo laboratório AKVOS, na coleta realizada na área de estudo local (AEL) e na área do projeto, são apresentados no **Anexo 7**.

Destaca-se que os resultados onde se apresenta o sinal "<" permaneceram abaixo do limite quantificável (LQ) dos métodos analíticos utilizados. Para aqueles em que todos os resultados foram inferiores ao LQ não são apresentados gráficos.

12.4.9.4.1 Temperatura do ar e da água

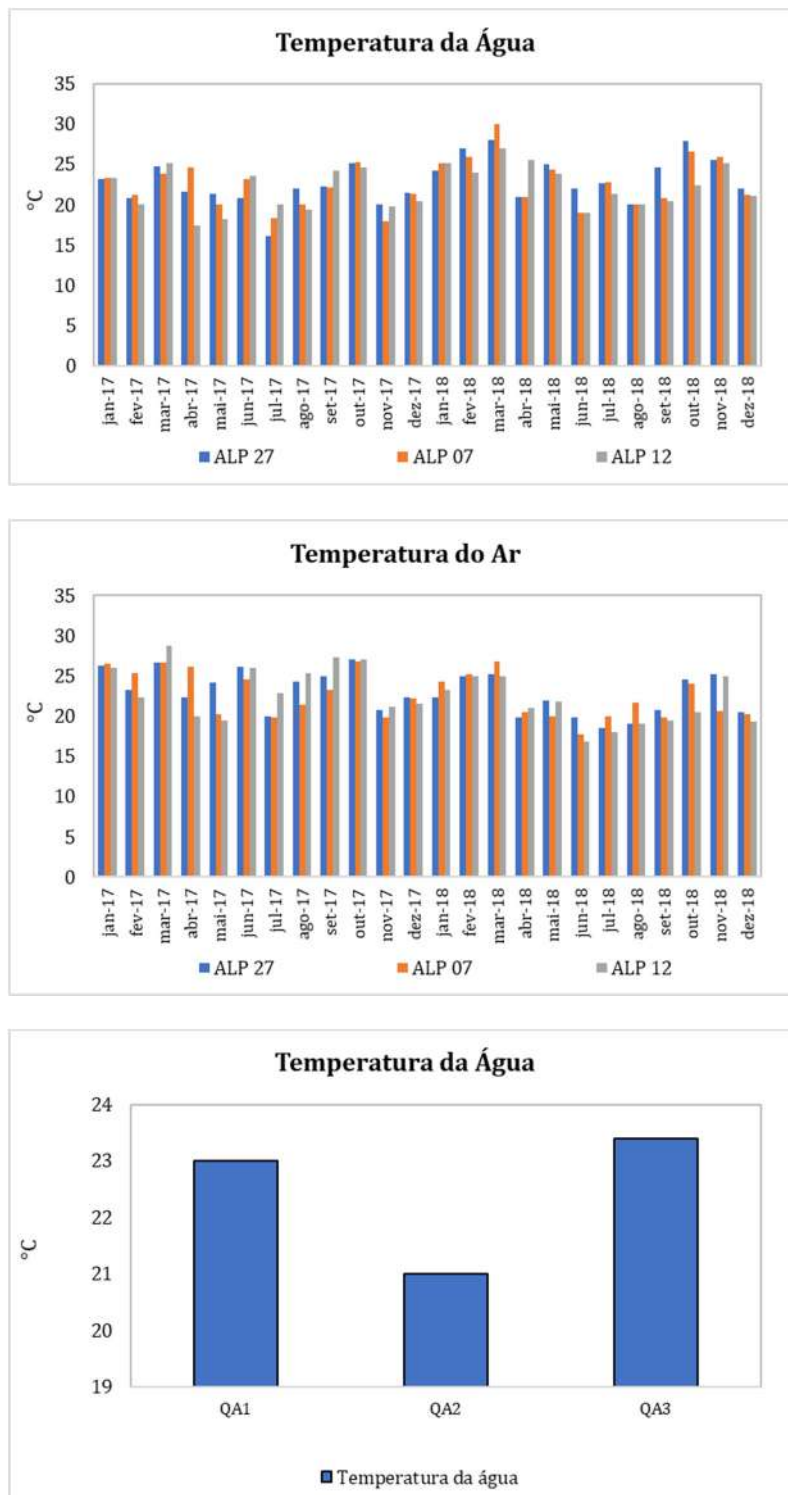
A *temperatura da água* deve ser monitorada juntamente com os demais parâmetros de qualidade, pois seu aumento brusco pode causar a elevação de reações físicas, químicas e biológicas na água e a redução da solubilidade dos gases, como por exemplo a solubilidade do oxigênio dissolvido. Além disso, a alteração da temperatura pode acarretar a variação da taxa de transferências de gases. Consequências que devem ser analisadas em conjuntamente com outros parâmetros, para uma conclusão final.

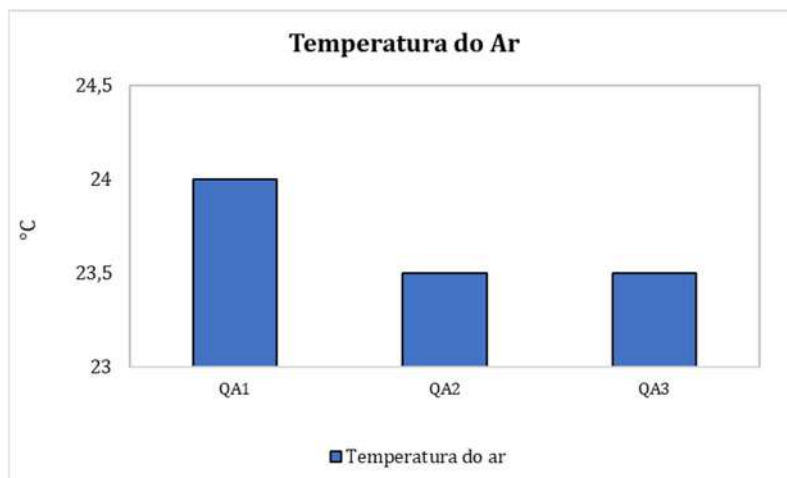
Na área de estudo regional (AER), ao longo do período de monitoramento a *temperatura do ar* atingiu valor máximo de 28,7 °C e mínimo de 16,8 °C. Em relação a *temperatura da água*, houve valor mínimo 16,1°C e valor máximo 30°C (Figura 47). Quanto à *temperatura do ar*, nota-se uma variação entre 16,8 °C em julho/18 e 28,7 °C, em março/17, ambos registros referentes ao ponto ALP 12.

Na área de estudo local (AEL), a *temperatura da água* apresentou amplitude de 2,4 °C, sendo registrada no ponto QA2 a menor temperatura (23 °C) e no ponto QA3 a temperatura mais elevada, equivalente a 24 °C (Figura 47). A *temperatura do ar* variou entre 23,5 °C, nos pontos QA2 e QA3, e 24 °C no QA1.



Figura 47 Variação espacial e temporal dos resultados de temperatura do ar e da água nas áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.9.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)

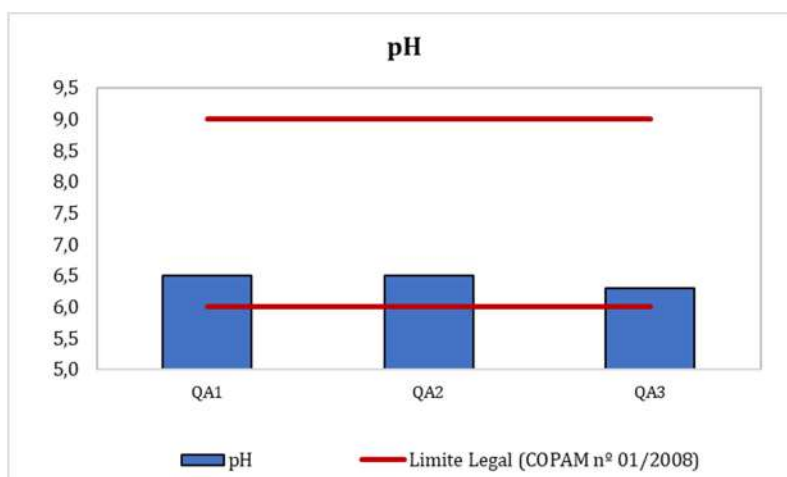
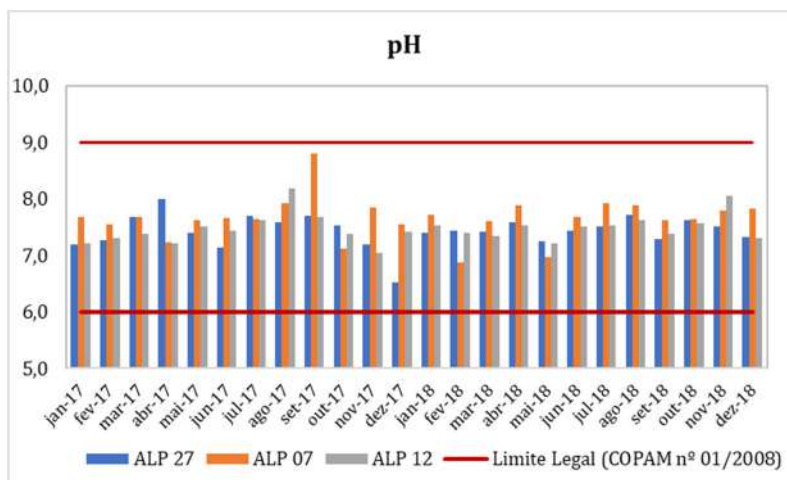
O *potencial hidrogeniônico* (pH) representa a concentração de íons hidrogênio presente nas águas superficiais. Dessa maneira, é um indicativo da acidez e alcalinidade do meio líquido. Sua avaliação, em termos de qualidade das águas, é importante, uma vez que influencia diretamente o equilíbrio de compostos químicos, tais como os metais presentes na água.

Avaliando-se o equilíbrio ácido-básico registrado para os pontos de amostragem, observou-se que todos os resultados apresentaram-se em conformidade com o limite inferior (6) e superior (9) definidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 para cursos d'água classe 2 (Figura 48), para as áreas de estudo regional e local.

Estes registros configuram um bom resultado, pois em relação aos corpos d'água, valores elevados de *pH* podem causar proliferação de algas, assim como valores distantes da neutralidade podem indicar presença de efluentes industriais. Dessa forma, os corpos d'água avaliados, seja no monitoramento da Vale no âmbito regional, seja na amostragem realizada pela SETE/AKVOS no âmbito local, apresentam características compatíveis com águas naturais, sem influência de fontes de poluição ou contaminação em termos do pH, indicando a neutralidade das águas nos corpos hídricos.



Figura 48 Variação espacial e temporal dos resultados de pH das águas superficiais das áreas de estudo regional, local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



12.4.9.4.3 Cor verdadeira, turbidez e série de sólidos

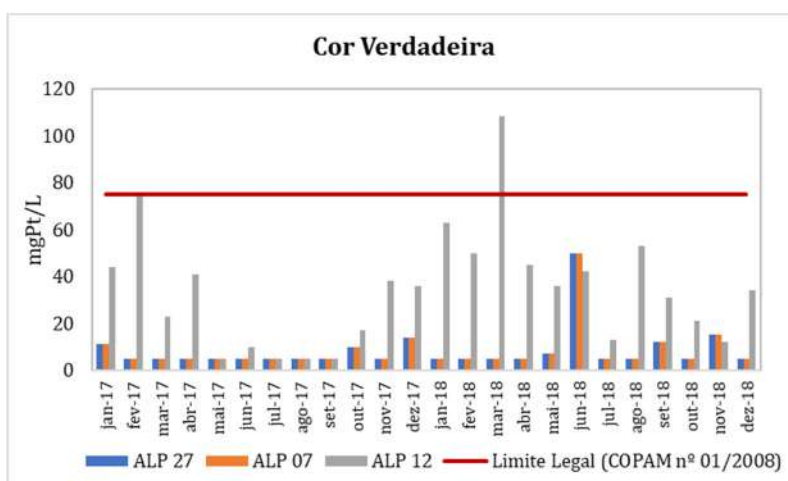
De acordo com os resultados apresentados para *cor verdadeira* (Figura 49), somente um valor ultrapassou o limite máximo legal de 75 mg/L, correspondendo ao ponto de monitoramento ALP12, integrante da área de estudo regional (AER) e situado no rio Piracicaba, a jusante da AEL e da área do projeto em estudo. Importante ressaltar que alguns resultados registrados no ponto ALP12, mesmo não ultrapassando o limite de concentração máxima, apresentaram concentrações de cor superiores aos demais, provavelmente associados à presença de metais nas águas, tais como ferro e manganês, conforme será apresentado no item 12.4.9.4.9 – Elementos químicos gerais relativos ao *background*.

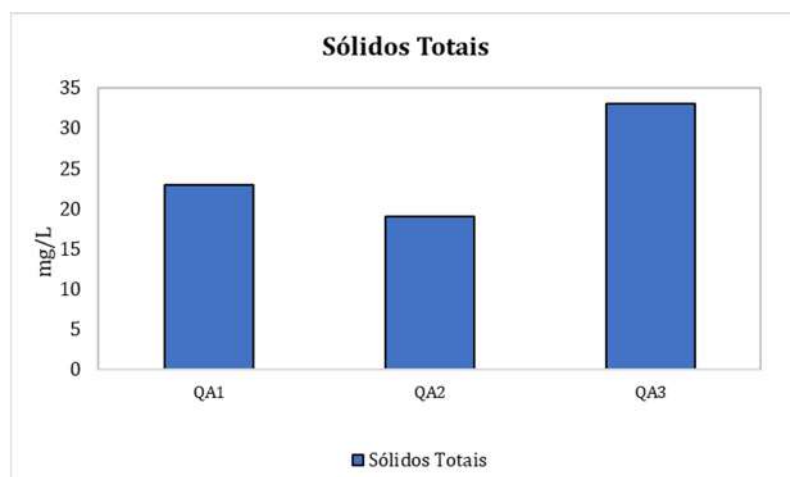
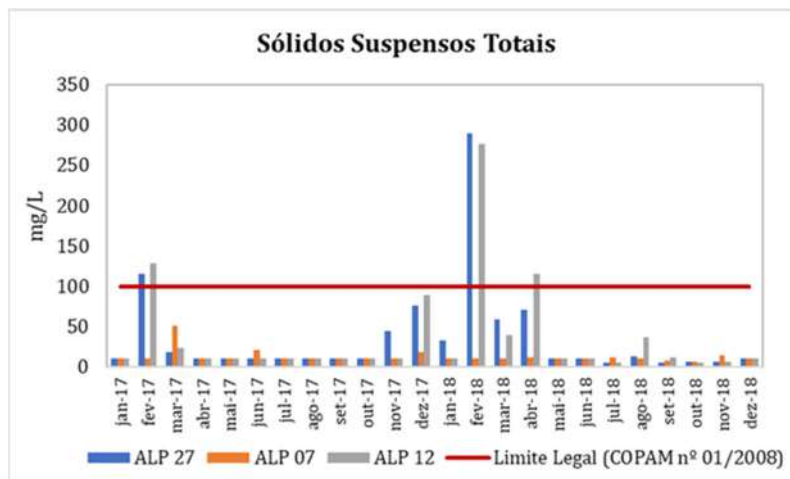
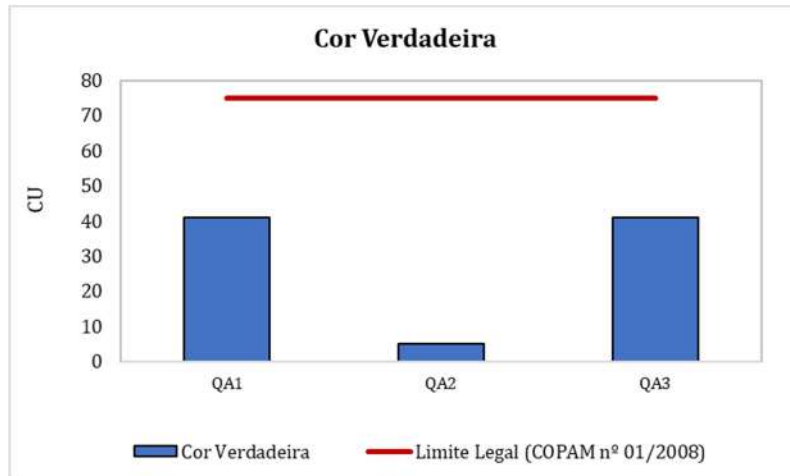


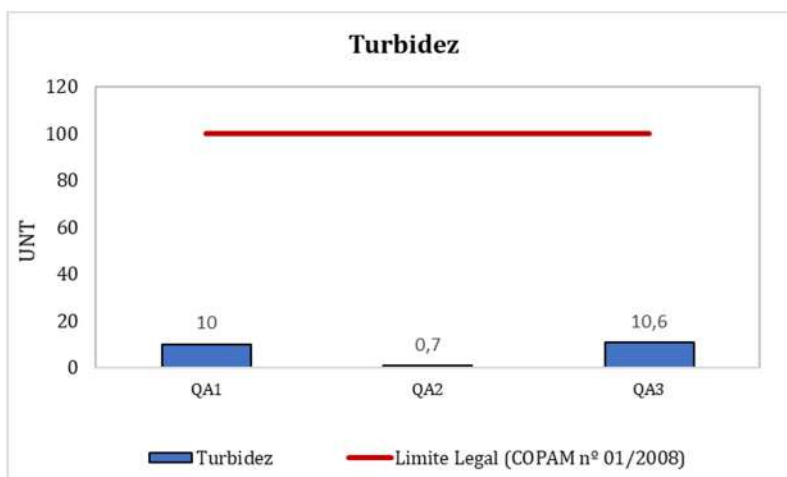
Em termos de *sólidos suspensos totais*, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 prevê o limite máximo de 100 mg/L. Para a análise realizada, os pontos ALP27 e ALP12 apresentaram valores acima do limite permitido para corpos d'água classe 2, sendo que esse fato ocorreu apenas em duas amostras para o ponto ALP27 e em três amostras para o ponto ALP12, os quais estão localizados, respectivamente, no rio Piracicaba a montante e a jusante, da AEL e da área destinada ao projeto em estudo (Figura 49). Em termos de *sólidos totais*, foram registradas baixas concentrações nos pontos avaliados para a AEL e área do projeto, sendo a maior concentração verificada equivalente a 33 mg/L, referente ao ponto QA3, situado no rio Piracicaba imediatamente a jusante da área do empreendimento. A *turbidez* registrada nos pontos amostrados na área de estudo local (AEL) foi baixa, corroborando os resultados obtidos para os sólidos totais.

Os resultados obtidos indicam que de forma geral não há excesso de sólidos nas águas, havendo apenas dois resultados no ponto ALP27 e três no ponto ALP12, ambos no rio Piracicaba, que apresentaram desconformidade com relação a *sólidos suspensos totais*, o que pode indicar eventos pontuais de carregamento de sólidos que rapidamente decantaram, visto que no ponto ALP07, localizado em um curso d'água tributário (córrego da Pêra) do rio Piracicaba e entre os outros dois pontos referidos, esteve dentro do padrão em 100% das análises.

Figura 49 Variação espacial e temporal dos resultados de cor verdadeira, turbidez e série de sólidos das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2







12.4.9.4.4 Matéria orgânica e oxigênio dissolvido (OD)

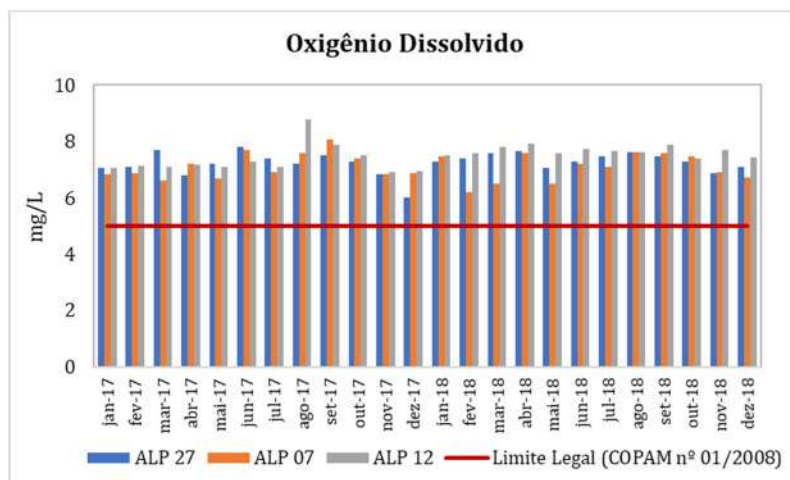
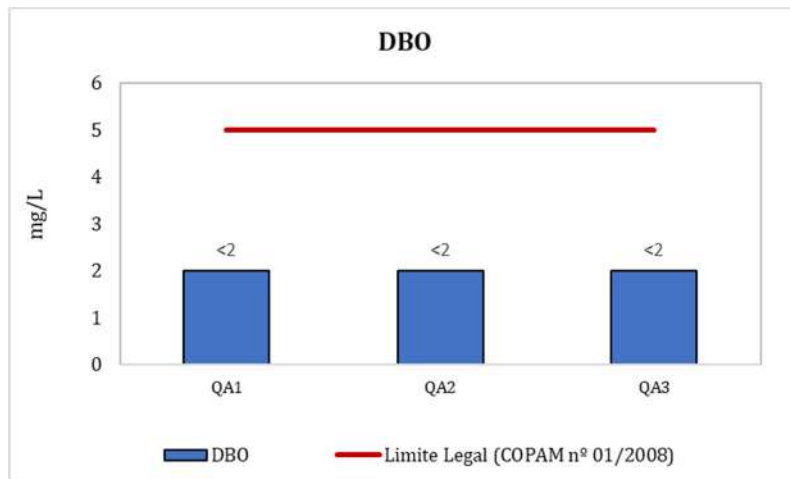
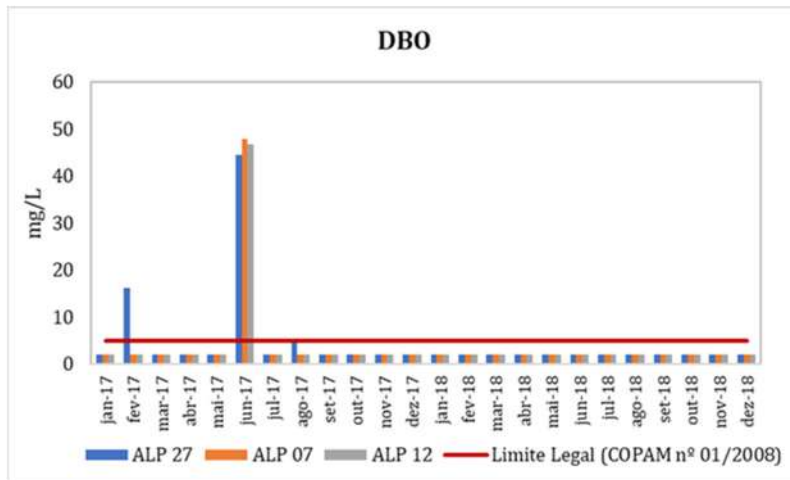
A análise da *demanda bioquímica de oxigênio* (DBO) permite estimar de maneira indireta a quantidade de matéria orgânica biodegradável presente nas águas superficiais. Esta análise é bastante relevante, uma vez que os processos envolvidos na degradação aeróbia da matéria orgânica demandam *oxigênio dissolvido* (OD), elemento importante para a manutenção do ecossistema aquático.

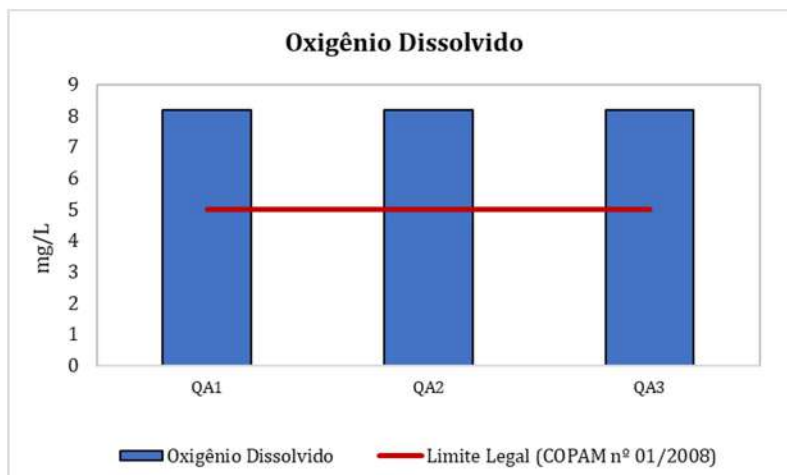
Conforme observado na Figura 50, os níveis de oxigenação das águas foram satisfatórios em todos os pontos, tanto para aqueles situados na área de estudo regional (AER) quanto os da AEL e da área do projeto, estando acima do limite mínimo de 5,0 mg/L.

No que se refere a *demanda bioquímica de oxigênio* (DBO), houve resultado acima do limite da legislação somente em duas campanhas de monitoramento realizado pela Vale na mina Água Limpa, sendo que para uma dessas campanhas somente para o ponto ALP27 e em outra campanha, em todos os pontos de monitoramento avaliados para a AER. Estes resultados podem indicar uma possível contaminação orgânica do corpo d'água (rio Piracicaba) a montante do seu trecho situado na área de estudo local. Cabe ressaltar que foram fatos isolados, pois ao longo dos dois anos de monitoramento, tais alterações não se repetiram. Em relação a AEL verificou-se que todos resultados de *DBO* permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico de análise, equivalente a 2 mg/L.



Figura 50 Variação espacial e temporal dos resultados de OD e DBO das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.4.9.4.5 Coliformes totais, termotolerantes e *E. Coli*

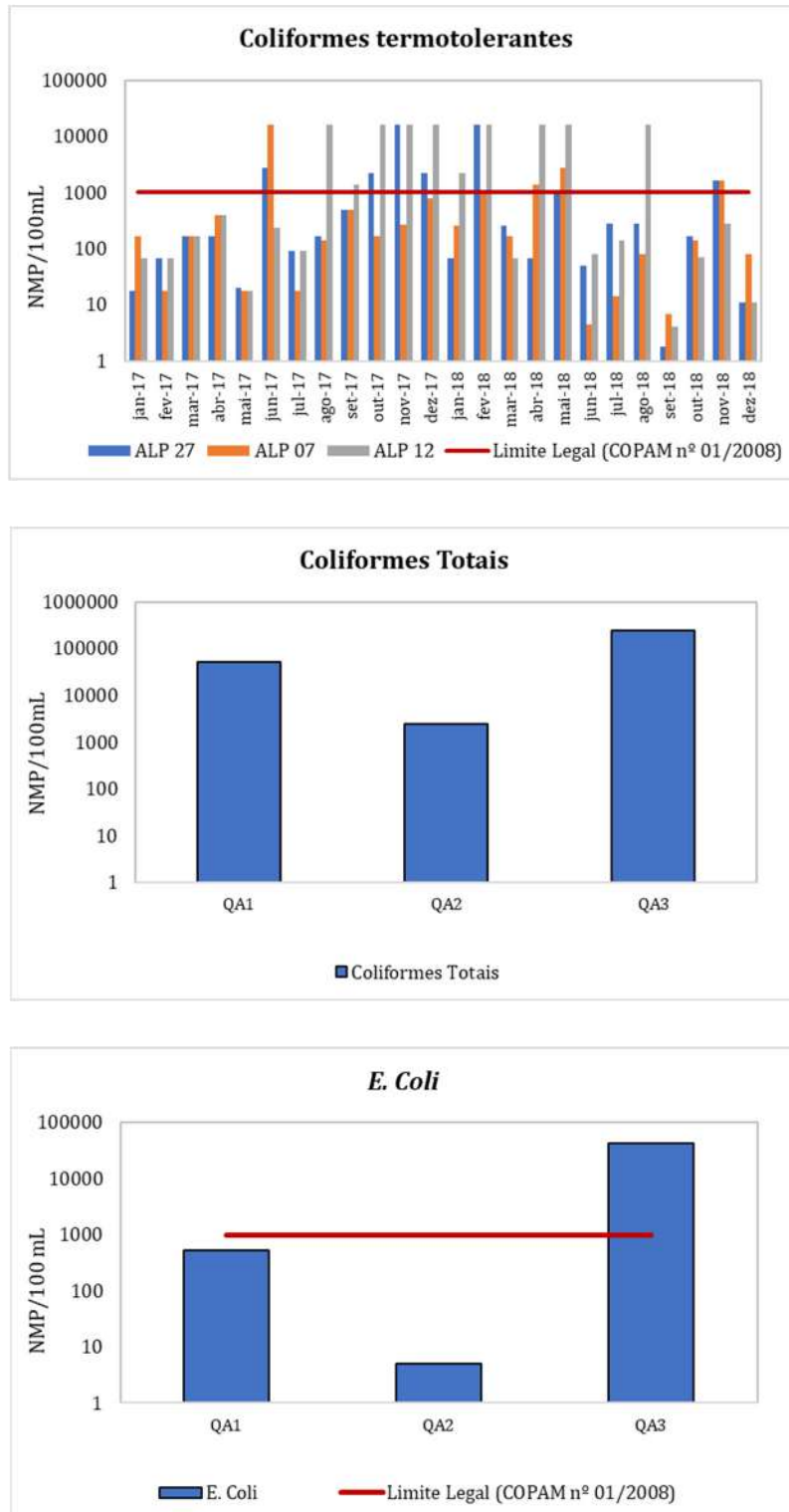
Nos registros de *coliformes termotolerantes* avaliados para a área de estudo regional (AER), observou-se que em 27% dos resultados foram registradas concentrações superiores ao limite legal estabelecido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008, equivalente a 1.000 NMP/100mL (Figura 51). Estes resultados indicam uma possível contaminação orgânica, especialmente no rio Piracicaba, tanto a montante (ALP27) quando a jusante (ALP12) da área do projeto. Cabe mencionar que também foram registradas inconformidades nas águas no córrego da Pêra, representado pelo ponto ALP07, entretanto com menor frequência que nos pontos avaliados no rio Piracicaba.

Em relação às áreas de estudo local e do projeto, houve a avaliação da concentração de *coliformes totais* e de *E. Coli*, não tendo sido avaliado os *coliformes termotolerantes*. A contagem de *coliformes totais* indicou resultados elevados, especialmente no ponto QA3, no leito do rio Piracicaba, a jusante da AEL e da área do projeto. Entretanto, é importante mencionar que os *coliformes totais* não indicam exclusivamente contaminação fecal, podendo estar presentes naturalmente no solo e/ou nas águas superficiais. A *E. Coli*, por sua vez, são exclusivas do trato intestinal e são, portanto, bioindicadores de contaminações fecais.

Nota-se que no ponto QA3 (Figura 51) a contagem de *E. Coli* ultrapassou os níveis previstos na DN COPAM nº 01/2008, indicando contaminação de origem fecal no rio Piracicaba. Estes resultados podem estar associados às contribuições de esgotos sanitários provenientes de ocupações urbanas da cidade de Rio Piracicaba, como por exemplo o bairro Santa Isabel.



Figura 51 Variação espacial e temporal dos coliformes termotolerantes, totais e *E.coli* das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





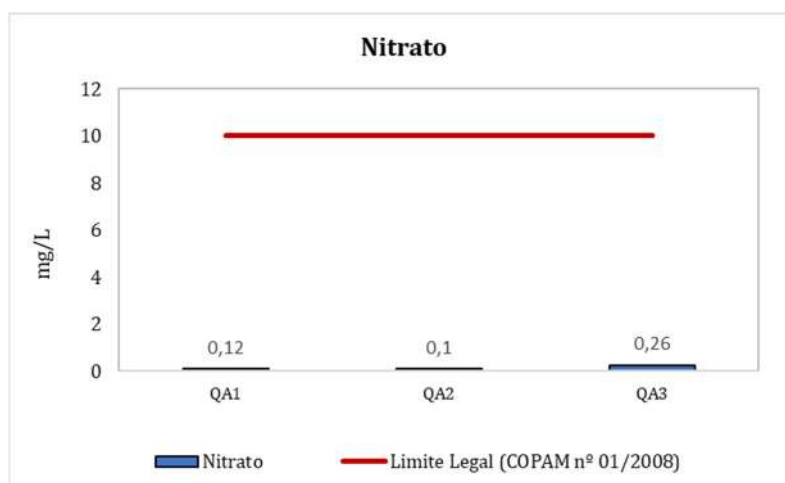
12.4.9.4.6 Compostos nitrogenados e fosforados

Verifica-se que para os pontos avaliados para a área de estudo regional (AER), não foi realizada amostragem para estes parâmetros.

Os compostos nitrogenados avaliados na área de estudo local foram o *Nitrato* e o *Nitrogênio Total*. Nota-se que em todos os três pontos de amostragem, as concentrações registradas para Nitrato foram inferiores ao limite previsto pela DN COPAM nº 01/2008 para águas classe 2, equivalente a 10 mg/L, conforme mostra a Figura 52. As concentrações de Nitrogênio Total mantiveram-se em níveis inferiores ao limite de quantificação pelo método analítico de avaliação, equivalente a 0,5 mg/L.

No que tange aos compostos fosforados, na área de estudo local foi realizada a avaliação do *Fósforo Total* e *Fosfato*. Ambos os compostos em todos os pontos de amostragem se mantiveram em concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico. A legislação ambiental estabelece limite equivalente a 0,1 mg/L de Fósforo nas águas superficiais de ambientes lóticos, padrão integralmente atendido nas águas amostradas. O fosfato não é contemplado nesta legislação.

Figura 52 Variação espacial e temporal dos resultados de nitrato das águas superficiais das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



12.4.9.4.7 Óleos e graxas e óleos minerais

A DN Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 estabelece que *óleos e graxas* devem estar virtualmente ausentes em cursos d'água da classe 2. Nas águas amostradas nas áreas de estudo regional, local e do projeto em estudo estas substâncias apresentaram-se ausentes em todos os pontos de monitoramento (Vale) e de amostragem de águas superficiais nos cursos d'água (SETE/AKVOS).

Cabe ressaltar que na amostragem realizada pela SETE/AKVOS nas áreas de estudo local e do projeto foi realizada a avaliação de óleos e graxas totais, e não óleos minerais separadamente.



Com relação aos *óleos minerais*, nos parâmetros amostrados nos pontos localizados na área de estudo regional, 97% dos valores ficaram abaixo do limite de quantificação (5 mg/L). Somente em uma amostra apresentou a detecção de óleos minerais, quantificando em 88 mg/L, referente ao ponto ALP27, no rio Piracicaba, a montante das áreas de estudo local e do projeto em estudo.

12.4.9.4.8 Surfactantes e fenol

No que se refere aos *surfactantes*, as concentrações apresentaram-se baixas, com valores inferiores ao limite de quantificação estabelecido para o método de análise (0,05 mg/L). Apenas em uma amostra houve detecção de surfactantes, fato ocorrido em março de 2018, com concentração de 0,3 mg/L no ponto ALP12, inserido na área de estudo regional. Este parâmetro não foi avaliado para a AEL e para o ponto situado na área do projeto.

Já o *fenol* foi avaliado na área de estudo local, sendo verificadas concentrações inferiores ao limite de quantificação do método de análise nos três pontos amostrados.

12.4.9.4.9 Elementos químicos gerais relativos a *background*

Nos pontos de monitoramento da área de estudo regional (AER), foram avaliados elementos químicos relacionados a composição geoquímica regional e local em termos dos seguintes parâmetros:

- Área de estudo regional (AER): Cádmio Total, Chumbo Total, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Manganês Dissolvido e Mercúrio Total.
- Áreas de estudo local (AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2: Alumínio Total, Alumínio Dissolvido, Ferro Total, Ferro Dissolvido, Manganês Total e Manganês Dissolvido.

Nos pontos avaliados regionalmente (ALP27, ALP12 e ALP07), os seguintes elementos estiveram sempre em concentrações inferiores ao limite máximo legislado: *Cádmio Total*, *Chumbo Total* e *Mercúrio Total*. Sendo que, as concentrações legisladas para esses elementos correspondem a 0,001 mg/L, 0,01 mg/L e 0,0002 mg/L, respectivamente.

Os elementos que apresentaram concentrações superiores ao valor máximo determinado na DN Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 foram: *Ferro dissolvido* e *Manganês total*, tanto para os pontos da área de estudo regional e quanto para aqueles da área de estudo local; e, *Alumínio dissolvido*, que no ponto QA1 (rio Piracicaba a montante da AEL e da área do projeto) ultrapassou o limite da legislação somente para a AEL, como pode ser observado na Figura 53 .

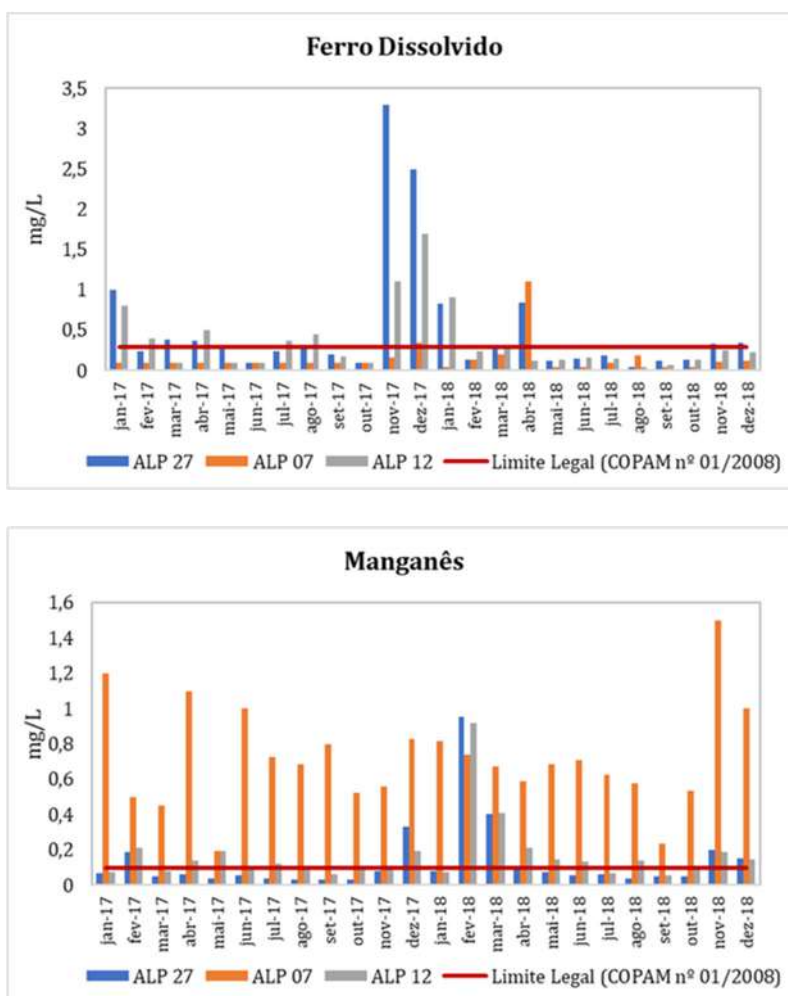
Para o *Ferro dissolvido*, 66% dos resultados avaliados dos pontos de monitoramento realizado na mina Água Limpa, referente às amostras dos pontos ALP27 e ALP12, ambos no rio Piracicaba, ultrapassaram o limite máximo legislado, sendo as maiores concentrações verificadas relativas ao ponto ALP27, localizado a montante da AEL e da área destinada ao projeto. Já no ponto ALP07, referente ao córrego da Pêra, em 92% das amostras verificou-se concentração abaixo de 0,03 mg/L, valor equivalente ao limite legal para este parâmetro. Para os pontos avaliados para a área de estudo local (QA1 e QA3) e para a área do projeto (QA2) apresentaram concentrações superiores ao limite legal para este metal.

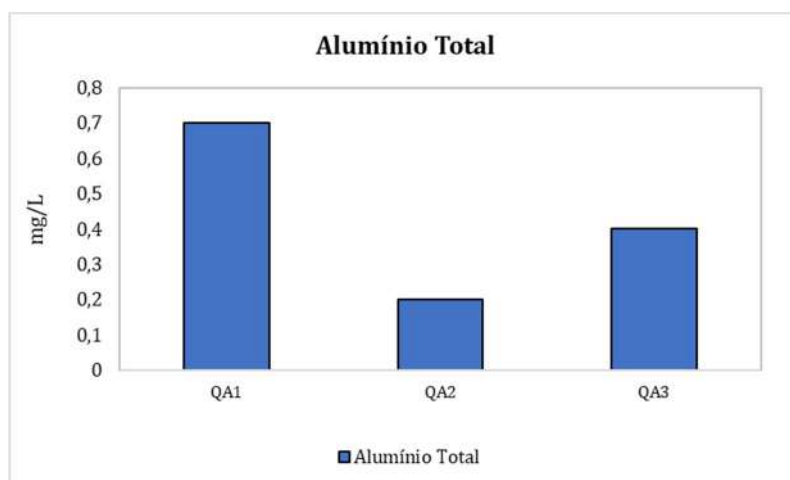
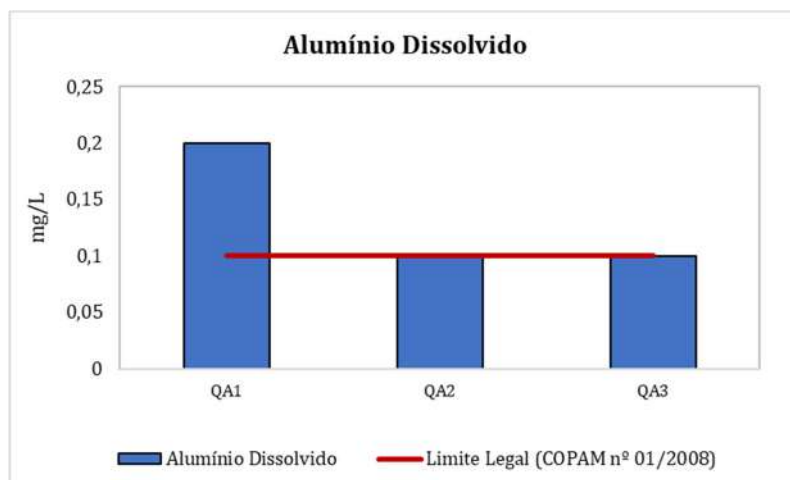
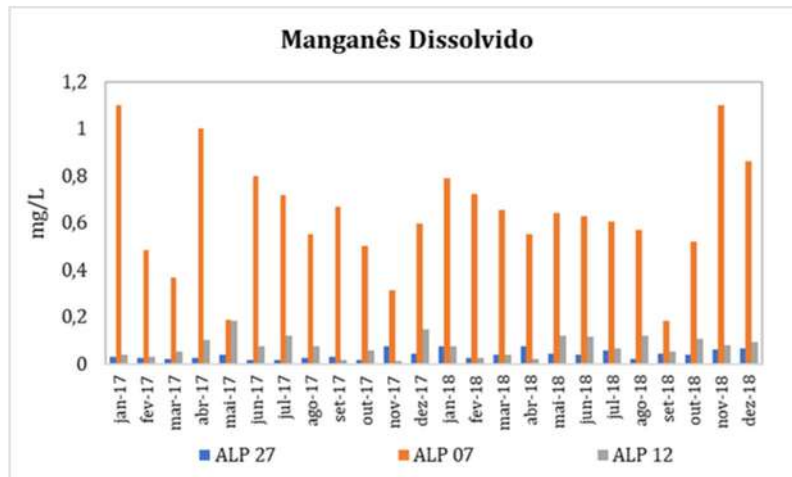


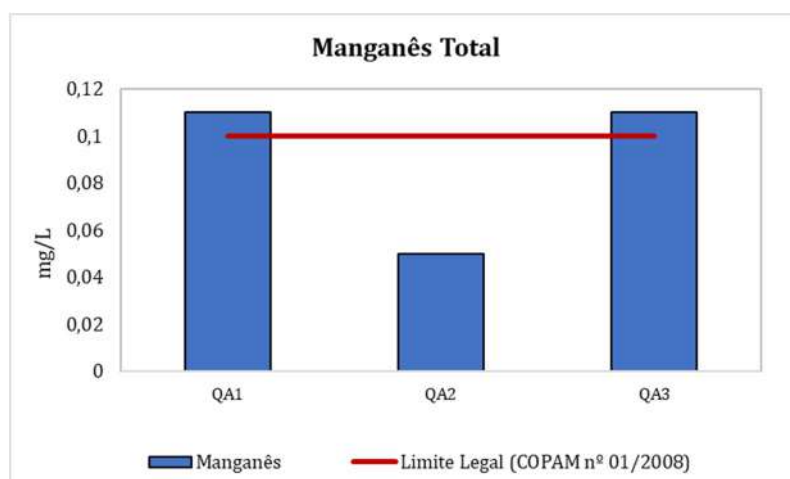
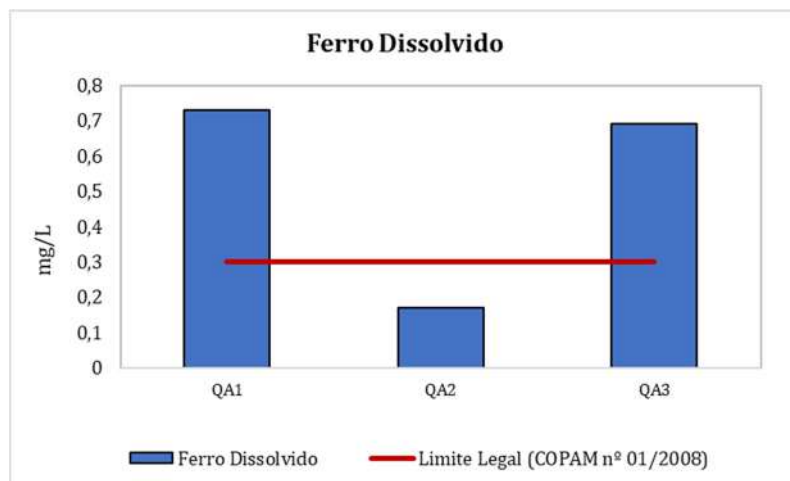
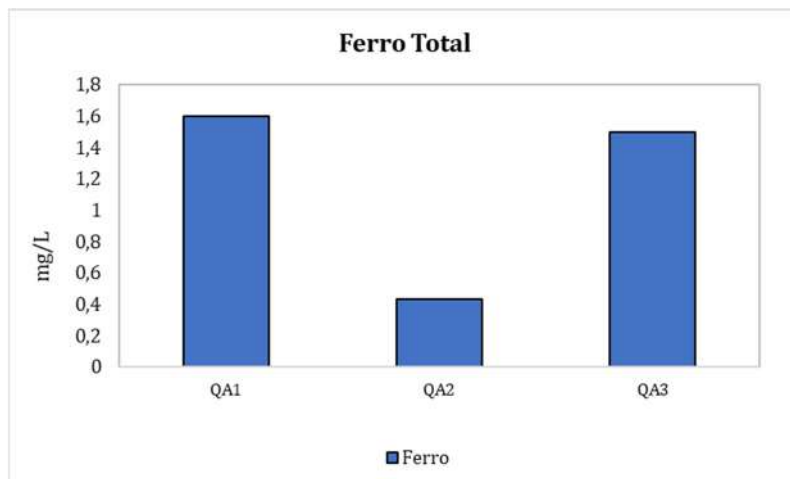
Referente ao *Manganês total*, na AER, no ponto ALP27, no rio Piracicaba a montante das contribuições das áreas de estudo local e do projeto, apenas 17% das concentrações apresentaram desconformidade. No ponto do rio Piracicaba a jusante (ALP12) houve um total de 54% amostras em desconformidade. No ponto ALP07 (córrego da Pêra, que recebe contribuição da drenagem da área do empreendimento), 100% dos valores tiveram quantificações acima do limite legislado. Foram também registradas desconformidades para este parâmetro nos pontos localizados no rio Piracicaba (QA1 e QA3), a montante e a jusante das contribuições advindas da área do empreendimento. O *Manganês dissolvido*, apesar de não legislado, teve seus resultados condizentes com os resultados de *Manganês total*, tanto para a área de estudo regional (AER) quanto os pontos situados nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica (Figura 53).

Essas alterações estão associadas à composição geoquímica do substrato geológico da região de inserção do empreendimento, onde ocorrem litologias ricas em Ferro e Manganês.

Figura 53 Variação espacial e temporal dos resultados de alumínio total, alumínio dissolvido, ferro total, ferro dissolvido, manganês total e manganês dissolvido das águas superficiais das áreas de estudo regional, local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





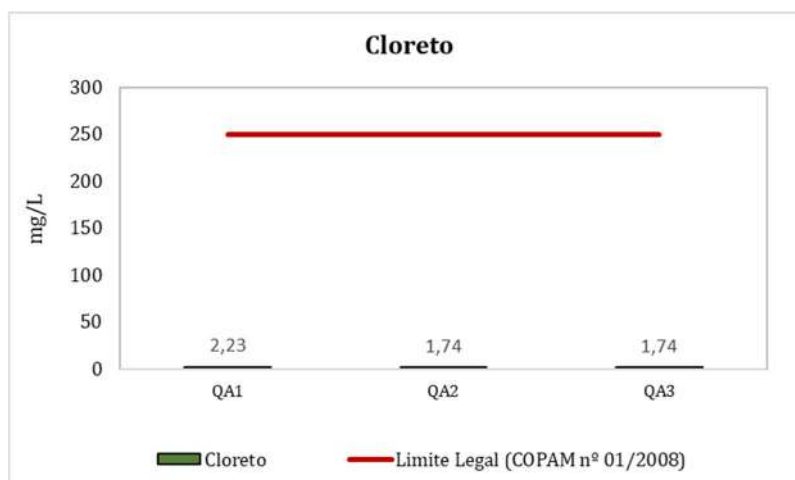




12.4.9.4.10 Cloreto

O parâmetro *cloreto* não é avaliado na rede de monitoramento da mina de Água Limpa. A DN Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 prevê concentração máxima de 250 mg/L para *cloretos*. Conforme pode ser observado na Figura 54, o limite estabelecido para este parâmetro foi respeitado integralmente nos pontos avaliados para a AEL e para o ponto situado na área do projeto em estudo.

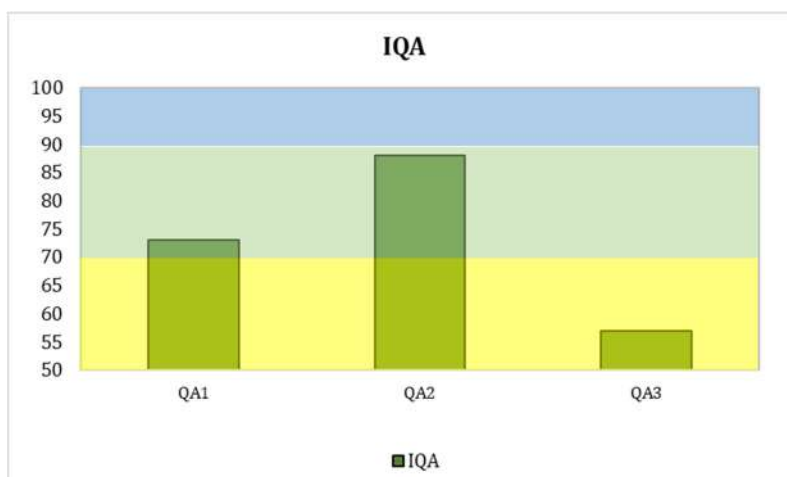
Figura 54 Variação espacial dos resultados de cloreto nas águas superficiais da Área de Estudo Local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



12.4.9.4.11 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Para complementar o diagnóstico da qualidade das águas superficiais referente ao projeto de sondagem geológica em estudo, foram calculados os Índices de Qualidade das Águas, conforme metodologia apresentada no item 12.4.9.4.11 (Índice de qualidade das águas superficiais - IQA) e indicada no Quadro 25. Os resultados obtidos na campanha de monitoramento, à nível local, estão representados na Figura 55.

Figura 55 Resultados de IQA nas águas superficiais da Área de Estudo Local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





É possível observar na Figura 55 que o ponto QA2, localizado na drenagem sem denominação que nasce na área do projeto, apresentou IQA mais elevado que os outros dois pontos avaliados (QA1 e QA3), ambos localizados no leito do rio Piracicaba, a montante e a jusante da contribuição da área do referido projeto.

Nota-se também que, no trecho avaliado, a qualidade das águas decaiu ao longo do curso do rio Piracicaba. Foi registrada uma qualidade boa no ponto de montante (QA1) e qualidade regular no ponto de jusante QA3. Esta redução está associada principalmente à elevação da concentração de *E.Coli* ao longo deste corpo d'água, provavelmente relacionada aos acréscimos de carga orgânica provenientes de lançamento de esgoto sanitário das residências próximas às margens do rio Piracicaba. Também é possível observar uma elevação na carga de materiais sólidos de montante para jusante.

12.4.9.5 Síntese conclusiva

Tendo em vista os resultados apresentados neste diagnóstico, constata-se que as águas superficiais avaliadas para as áreas de estudo regional, local e no ponto inserido na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (ponto QA2) apresentam-se com qualidade regular. Os parâmetros que se mantiveram em níveis superiores aos estabelecidos pela legislação (DN Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008) foram os metais Ferro e Manganês, os quais, conforme apresentado, relacionam-se à composição geoquímica do substrato litológico da região.

Ademais, identificou-se alteração da qualidade das águas relacionada a contribuições orgânicas provenientes de esgotos sanitários, especialmente no leito do rio Piracicaba. O resultado de contagem de *E.Coli* (ponto QA3), no rio Piracicaba a jusante da área do projeto em estudo, ultrapassou significativamente os limites legais previstos pela legislação ambiental vigente. Contudo, cabe mencionar que este corpo d'água tem apresentado capacidade de autodepuração destas cargas orgânicas, uma vez que as concentrações de DBO e os níveis de oxigenação registrados foram satisfatórios.

O Quadro 26 a seguir apresenta os resultados da rede de monitoramento de águas superficiais da mina de Água Limpa, avaliados para a área de estudo regional do projeto (pontos ALP07, APL12 e APL27); já o Quadro 27, seguinte, mostra os resultados da rede de amostragem de qualidade das águas estabelecida pela SETE/AKVOS (pontos QA1, QA2 e QA3) para as áreas de estudo local e para este projeto de sondagem geológica em estudo.



Quadro 26 Resultados das análises de qualidade das águas superficiais na AER do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

ALP 27 - Rio Piracicaba - A montante da Foz do Rio Valéria - MENSAL																	
DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
09/01/17	< 0,0010	< 0,010	< 18	52	< 2,00	1	0,065	0,032	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,06	7,19	< 10	< 0,045	23,2	26,3
07/02/17	< 0,0010	< 0,010	68	93	16,2	0,246	0,186	0,025	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,09	7,28	115	< 0,045	20,8	23,2
06/03/17	< 0,0010	< 0,010	170	51	< 2,00	0,381	0,047	0,021	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,71	7,68	19	< 0,045	24,8	26,6
07/04/17	< 0,0010	< 0,010	170	17	< 2,00	0,372	0,064	0,025	< 0,0002	Virtualmente Ausente	88	6,8	8,01	< 10	< 0,045	21,6	22,4
08/05/17	< 0,0010	< 0,010	20	18	< 2,00	0,3	0,04	0,038	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,2	7,41	< 10	< 0,045	21,4	24,2
09/06/17	< 0,0010	< 0,010	2800	14	44,43	< 0,100	0,053	0,017	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,8	7,14	< 10	< 0,045	20,8	26,2
07/07/17	< 0,0010	< 0,010	92	11	< 2,00	0,237	0,039	0,017	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,40	7,70	< 10	< 0,045	16,1	20,0
08/08/17	< 0,0010	< 0,010	170	< 5,0	4,74	0,32	0,03	0,024	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,2	7,59	< 10	< 0,045	22	24,3
05/09/17	< 0,0010	< 0,010	490	< 5,0	< 2,00	0,202	0,03	0,03	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,5	7,71	10	< 0,045	22,3	25
10/10/17	< 0,0010	< 0,010	2200	21	< 2,00	< 0,100	0,034	0,015	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,3	7,53	< 10	< 0,045	25,1	27
06/11/17	< 0,0010	< 0,010	> 16000	43	< 2,00	3,3	0,077	0,074	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,84	7,2	45	< 0,045	20	20,8
12/12/17	< 0,0005	< 0,005	2200	60	< 2,00	2,5	0,331	0,044	< 0,00005	Virtualmente Ausente	< 5,0	6	6,53	76	< 0,045	21,5	22,4
17/01/18	< 0,00050	< 0,0050	68	62	< 2,00	0,83	0,0803	0,0769	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,28	7,41	33	< 0,045	24,2	22,3
20/02/18	< 0,00050	< 0,0050	> 16000	108	< 2,00	0,133	0,954	0,0241	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,4	7,44	290	< 0,045	27	25
21/03/18	< 0,00050	< 0,0050	260	113	< 2,00	0,274	0,406	0,0381	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,42	59	< 0,045	28	25,2
05/04/18	< 0,00050	< 0,0050	68	42	< 2,00	0,848	0,0984	0,0733	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,66	7,59	71	< 0,045	21	19,8
07/05/18	< 0,00050	< 0,0050	1100	29	< 2,00	0,127	0,0747	0,0457	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,07	7,26	< 10	< 0,045	25	22
11/06/18	< 0,00050	< 0,0050	49	45	< 2,00	0,153	0,0565	0,0411	< 0,000050	Virtualmente ausente	< 5,0	7,28	7,44	< 10	0,045	22	19,8
10/07/18	< 0,00050	< 0,0050	280	21	< 2,00	0,185	0,0621	0,0588	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,48	7,51	5	< 0,045	22,6	18,6



ALP 27 - Rio Piracicaba - A montante da Foz do Rio Valéria - MENSAL

DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
08/08/18	< 0,00050	< 0,0050	280	16	< 2,00	< 0,050	0,0386	0,0202	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,62	7,72	13	< 0,045	20	19
04/09/18	< 0,00050	< 0,0050	< 1,8	21	< 2,00	0,122	0,0513	0,0457	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,47	7,29	< 5,0	< 0,045	24,6	20,7
10/10/18	< 0,00050	< 0,0050	170	6	< 2,00	0,141	0,0481	0,0375	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,28	7,62	6	< 0,045	27,9	24,5
26/11/18	< 0,00050	< 0,0050	> 1600	64	< 2,00	0,334	0,197	0,0621	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,89	7,51	6	< 0,045	25,6	25,18
11/12/18	< 0,00050	< 0,0050	11	19	< 2,00	0,348	0,15	0,068	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,1	7,32	10	< 0,045	22	20,5

ALP 07 - Córrego da Pêra, junto ao Rio Piracicaba - MENSAL

DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
09/01/17	< 0,0010	< 0,010	170	11	< 2,00	< 0,100	1,2	1,1	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,83	7,68	< 10	< 0,045	23,3	26,5
07/02/17	< 0,0010	< 0,010	< 18	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,499	0,482	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,87	7,56	< 10	< 0,045	21,2	25,4
06/03/17	< 0,0010	< 0,010	170	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,449	0,369	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,63	7,68	51	< 0,045	23,8	26,6
07/04/17	< 0,0010	< 0,010	390	< 5,0	< 2,00	< 0,100	1,1	1	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,2	7,24	< 10	< 0,045	24,6	26,2
08/05/17	< 0,0010	< 0,010	< 18	5	< 2,00	< 0,100	0,194	0,188	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,7	7,63	< 10	< 0,045	20	20,2
09/06/17	< 0,0010	< 0,010	16000	< 5,0	47,88	< 0,100	1	0,798	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,7	7,66	21	< 0,045	23,2	24,6
07/07/17	< 0,0010	< 0,010	< 18	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,725	0,718	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,9	7,64	< 10	< 0,045	18,3	19,8
08/08/17	< 0,0010	< 0,010	140	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,687	0,553	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,92	< 10	< 0,045	20	21,4
05/09/17	< 0,0010	< 0,010	490	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,796	0,667	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	8,07	8,8	< 10	< 0,045	22,1	23,2
10/10/17	< 0,0010	< 0,010	170	10	< 2,00	< 0,100	0,523	0,503	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,4	7,13	< 10	< 0,045	25,3	26,8
06/11/17	< 0,0010	< 0,010	270	< 5,0	< 2,00	0,158	0,559	0,315	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,82	7,85	< 10	< 0,045	17,9	19,8



ALP 07 - Córrego da Pêra, junto ao Rio Piracicaba - MENSAL

DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
12/12/17	< 0,0005	< 0,005	790	14	< 2,00	0,347	0,829	0,594	< 0,00005	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,88	7,55	19	< 0,045	21,4	22,2
17/01/18	< 0,00050	< 0,0050	260	< 5,0	< 2,00	< 0,050	0,817	0,79	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,48	7,72	< 10	< 0,045	25,1	24,3
20/02/18	< 0,00050	< 0,0050	1100	< 5,0	< 2,00	0,139	0,739	0,722	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,2	6,88	< 10	< 0,045	26	25,2
15/03/18	< 0,00050	< 0,0050	170	5	< 2,00	0,201	0,674	0,654	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,5	7,6	< 10	< 0,045	30	26,8
05/04/18	< 0,00050	< 0,0050	1400	< 5,0	< 2,00	1,1	0,591	0,55	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,88	12	< 0,045	21	20,5
07/05/18	< 0,00050	< 0,0050	2800	7	< 2,00	< 0,050	0,682	0,643	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,5	6,97	< 10	< 0,045	24,4	20
11/06/18	< 0,00050	< 0,0050	4,5	50	< 2,00	< 0,050	0,709	0,628	< 0,000050	Virtualmente ausente	< 5,0	7,22	7,68	< 10	< 0,045	19	17,7
10/07/18	< 0,00050	< 0,0050	14	< 5,0	< 2,00	0,096	0,625	0,603	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,1	7,92	12	< 0,045	22,8	20
08/08/18	< 0,00050	< 0,0050	79	5	< 2,00	0,183	0,574	0,567	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,62	7,88	11	< 0,045	20	21,7
04/09/18	< 0,00050	< 0,0050	6,8	12	< 2,00	< 0,050	0,236	0,183	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,62	8	< 0,045	20,8	19,8
10/10/18	< 0,00050	< 0,0050	140	< 5,0	< 2,00	< 0,050	0,534	0,521	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,46	7,64	6	< 0,045	26,6	24
26/11/18	< 0,00050	< 0,0050	> 1600	15	< 2,00	0,115	1,5	1,1	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,92	7,79	14	< 0,045	26	20,6
11/12/18	< 0,00050	< 0,0050	79	< 5,0	< 2,00	0,123	1	0,86	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,71	7,83	10	< 0,045	21,2	20,3



ALP 12 - Rio Piracicaba - A jusante do Córrego do Diogo - MENSAL

DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercúrio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
09/01/17	< 0,0010	< 0,010	68	44	< 2,00	0,802	0,071	0,038	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,05	7,22	< 10	< 0,045	23,3	26
07/02/17	< 0,0010	< 0,010	68	75	< 2,00	0,396	0,213	0,029	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,14	7,31	128	< 0,045	20,1	22,4
06/03/17	< 0,0010	< 0,010	170	23	< 2,00	< 0,100	0,079	0,051	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,1	7,38	24	< 0,045	25,2	28,7
07/04/17	< 0,0010	< 0,010	390	41	< 2,00	0,503	0,141	0,102	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,18	7,22	11	< 0,045	17,4	20
08/05/17	< 0,0010	< 0,010	< 18	< 5,0	< 2,00	< 0,100	0,192	0,184	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,1	7,51	< 10	< 0,045	18,2	19,4
09/06/17	< 0,0010	< 0,010	240	10	46,8	< 0,100	0,111	0,077	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,3	7,44	< 10	< 0,045	23,6	26
07/07/17	< 0,0010	< 0,010	92	< 5,0	< 2,00	0,374	0,124	0,118	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,1	7,62	< 10	< 0,045	20,1	22,8
08/08/17	< 0,0010	< 0,010	> 16000	< 5,0	< 2,00	0,448	0,083	0,074	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	8,8	8,18	< 10	< 0,045	19,4	25,4
05/09/17	< 0,0010	< 0,010	1400	< 5,0	< 2,00	0,174	0,064	0,018	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,9	7,68	10	< 0,045	24,2	27,3
10/10/17	< 0,0010	< 0,010	16000	17	< 2,00	< 0,100	0,084	0,057	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,5	7,39	< 10	< 0,045	24,6	27
06/11/17	< 0,0010	< 0,010	> 16000	38	< 2,00	1,1	0,103	< 0,010	< 0,0002	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,9	7,05	< 10	< 0,045	19,8	21,2
12/12/17	< 0,0005	< 0,005	> 16000	36	< 2,00	1,7	0,193	0,148	< 0,00005	Virtualmente Ausente	< 5,0	6,95	7,42	89	< 0,045	20,4	21,5
17/01/18	< 0,00050	< 0,0050	2200	63	< 2,00	0,915	0,0762	0,076	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,51	7,53	< 10	< 0,045	25,1	23,2
20/02/18	< 0,00050	< 0,0050	> 16000	50	< 2,00	0,241	0,918	0,0255	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,4	277	< 0,045	24	25
21/03/18	< 0,00050	< 0,0050	68	108	< 2,00	0,266	0,407	0,0408	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,8	7,34	40	0,3	27	25
05/04/18	< 0,00050	< 0,0050	16000	45	< 2,00	0,126	0,213	0,0228	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,91	7,53	115	< 0,045	25,6	21
07/05/18	< 0,00050	< 0,0050	16000	36	< 2,00	0,131	0,143	0,119	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,6	7,22	< 10	< 0,045	23,8	21,8
11/06/18	< 0,00050	< 0,0050	79	42	< 2,00	0,167	0,134	0,115	< 0,000050	Virtualmente ausente	< 5,0	7,73	7,52	< 10	0,045	19	16,8
10/07/18	< 0,00050	< 0,0050	140	13	< 2,00	0,151	0,066	0,0643	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,66	7,53	< 5,0	< 0,045	21,4	18



ALP 12 - Rio Piracicaba - A jusante do Córrego do Diogo - MENSAL																	
DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
ALP 12 - Rio Piracicaba - A jusante do Córrego do Diogo - MENSAL																	
DATA	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Coliformes Termotolerantes	Cor Verdadeira	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	Ferro, dissolvido (Fe)	Manganês (Mn)	Manganês, dissolvido (Mn)	Mercurio (Hg)	Óleos e Graxas	Óleos Minerais	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Suspensos Totais	Surfactantes	Temperatura	Temperatura Ambiente
	mg/L	mg/L	NMP/100mL	mgPt/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	mg/L	mg/L	°C	°C
08/08/18	< 0,00050	< 0,0050	> 1600	53	< 2,00	< 0,050	0,142	0,119	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,61	7,62	37	< 0,045	20	19
04/09/18	< 0,00050	< 0,0050	4	31	< 2,00	0,074	0,0543	0,0507	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,88	7,38	12	< 0,045	20,4	19,4
ALP 12 - Rio Piracicaba - A jusante do Córrego do Diogo - MENSAL																	
10/10/18	< 0,00050	< 0,0050	70	21	< 2,00	0,131	0,112	0,108	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,39	7,57	< 5,0	< 0,045	22,4	20,5
26/11/18	< 0,00050	< 0,0050	280	12	< 2,00	0,248	0,187	0,0813	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,7	8,05	7	< 0,045	25,2	24,9
11/12/18	< 0,00050	< 0,0050	11	34	< 2,00	0,232	0,144	0,0927	< 0,000050	Virtualmente Ausente	< 5,0	7,44	7,3	10	< 0,045	21,1	19,3



Quadro 27 Resultados das análises de qualidade das águas superficiais na AEL e área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Fonte: AKVOS, 2019.

Parâmetro	QA1	QA2	QA3
Alumínio Dissolvido	0,2	0,1	0,1
Alumínio Total	0,7	0,2	0,4
Cloreto	2,23	1,74	1,74
Coliformes Totais	51720	2420	241960
Cor Verdadeira	41	5	41
DBO	2	2	2
E. Coli	520	5	43100
Fenóis Totais	0,003	0,003	0,003
Ferro	1,6	0,43	1,5
Ferro Dissolvido	0,73	0,17	0,69
Fosfato Total	0,02	0,022	0,022
Fósforo Total	0,02	0,02	0,02
Manganês	0,11	0,05	0,11
Manganês Dissolvido	0,05	0,05	0,05
Nitrato	0,12	0,1	0,26
Nitrogênio Total	0,5	0,5	0,5
Óleos e Graxas	10	10	10
Oxigênio Dissolvido	8,2	8,2	8,2
pH	6,5	6,5	6,3
Sólidos Totais	23	19	33
Surfactantes	0,1	0,1	0,1
Turbidez	10	0,7	10,6
Temperatura da água	23	21	23,4
Temperatura do ar	24	23,5	23,5
Altitude	645	824	628
IQA	73	88	57
Parâmetro	QA1	QA2	QA3



12.5 Meio Biótico

12.5.1 Caracterização Biogeográfica Regional

O município de Rio Piracicaba, assim como a área de implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e suas áreas de estudo local e regional, estão inseridos no Quadrilátero Ferrífero, adjacente ao limite austral da cadeia do Espinhaço. O Quadrilátero Ferrífero estende-se por uma área de 7.000 km² (DORR, 1969), situado em uma área de transição entre dois *hotspots* brasileiros: Mata Atlântica e Cerrado, o que gera um mosaico de influências biogeográficas que evidencia o caráter ecotonal da região (MITTERMEIER *et al.*, 2004).

Como o Quadrilátero Ferrífero está inserido na zona de transição destes *hotspots* é possível encontrar formações florestais (Floresta Estacional Semidecidual), savânicas (Cerrado *sensu stricto*, campos sujos e campos limpos) e rupestres (Campo Rupestre sobre Quartzito, Campo Rupestre sobre Canga e, mais raramente, Campos sobre Afloramento Granítico) (VIANA, 2008). Esse cenário ambientalmente diverso proporciona à região a maior diversidade florística da América do Sul (GIULIETTI *et al.*, 1997), sendo reconhecida, em Minas Gerais, como uma “área de importância biológica especial” devido à presença dos “Campos Rupestres Ferruginosos” (Campo Rupestre sobre Canga) e a presença de espécies endêmicas e ameaçadas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

A ocupação humana na região do Quadrilátero Ferrífero ocorreu desde o início do período colonial mineiro com a mineração de ouro no final do século XVII, e posteriormente com a mineração de minérios metálicos, principalmente o minério de ferro. No entanto, a efetiva ocupação ocorreu com a construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas - EFVM, a partir de 1930, que permitiu a ampliação da atividade minerária e a instalação de grandes siderúrgicas, que possibilitaram a aceleração do processo de ocupação. Com a instalação dessas siderúrgicas, houve um aumento na demanda pelo carvão vegetal como combustível, o que levou à ampliação da silvicultura do eucalipto (JÁCOME; MENDES, 2009). O histórico de ocupação dessa região esteve atrelado ao desmatamento para construção das cidades, minas e ao uso das terras para a agricultura e silvicultura gerando perda de habitat natural e por consequência de biodiversidade. Ainda hoje a região do Quadrilátero Ferrífero abriga a maior concentração urbana do estado de Minas Gerais.

12.5.2 Flora e Inventário Florestal

12.5.2.1 Introdução

A região em que se situa o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, no município de Rio Piracicaba/MG, encontra-se adjacente à mina de Água Limpa, na bacia do rio Piracicaba. Está inserida no domínio fitogeográfico do bioma Mata Atlântica, tendo a Floresta Estacional Semidecidual como seu representante interiorano (IBGE, 2004). Originalmente, a cobertura vegetal predominante era composta por florestas, nas encostas, vales e ao longo dos cursos d'água, com uma transição para a vegetação de Campos Rupestres nas cotas superiores das encostas.



Como evidenciado, os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual são os elementos mais expressivos na área destinada a este projeto de sondagem geológica e sua área de estudo local (AEL) e apresentam elevada heterogeneidade em relação ao seu grau de conservação e estágio de sucessão. Dados históricos demonstram que as formações florestais existentes foram intensamente exploradas desde o período da mineração aurífera nas margens do rio Piracicaba e seus afluentes como os córregos do Diogo e das Cobras.

Posteriormente, ocorreu a exploração da mineração de ferro, sobretudo após 1930 com o advento da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM) ligando a região a costa no estado de Espírito Santo. E concomitante à substituição da vegetação nativa por monocultura de eucalipto para a obtenção de madeira que serviria como matéria-prima para a produção de carvão vegetal (também executado localmente), abastecendo as forjas de fundição de ferro e, posteriormente, a indústria siderúrgica, produção direcionada principalmente para o município vizinho de João Monlevade (JÁCOME; MENDES, 2009).

Atualmente, como resultado da atuação antrópica ao longo da história, os remanescentes de vegetação nativa presentes na área de estudo local (AEL) encontram-se em diversos graus de regeneração e/ou de alteração e as formações vegetais presentes nas áreas de estudo podem ser classificadas como Floresta Estacional Semidecidual secundária e Campos Rupestres Ferruginosos alterados. Os remanescentes florestais estudados possuem conectividade entre si por meio das faixas florestadas nas encostas dos morros, fundos de vale e ao longo de cursos d'água. Em alguns locais da AEL e da área do projeto essas fitofisionomias encontram-se bastante alteradas, com trechos apresentando influência antrópica bem marcada. Mesmo assim, esses remanescentes são importantes em termos de conservação de uma parcela da biodiversidade regional.

12.5.2.2 Metodologia

12.5.2.2.1 Caracterização fitofisionômica e florística das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Os estudos de vegetação se iniciaram em escritório com a avaliação de estudos ambientais já realizados, seguido da análise de imagem de satélite com a sobreposição dos limites das estruturas que compõem o projeto em estudo. Posteriormente foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre a região, em especial sobre a cobertura vegetal, relevo e uso do solo.

A caracterização da cobertura vegetal na área destinada ao projeto em estudo e na AEL enfocou aspectos fitogeográficos, fitofisionômicos e florísticos. As fisionomias visitadas foram caracterizadas floristicamente através de caminhamentos aleatórios, contemplando-se os estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo e epífitas. Dados florísticos complementares também foram coletados durante a coleta de dados fitossociológicos, dentro das parcelas, bem como durante caminhamentos ao longo dos remanescentes florestais para acesso aos locais amostrados.



A avaliação da estrutura e do grau de conservação dos ambientes se baseou em parâmetros como estrutura vertical e horizontal, adensamento do dossel, tipo de manejo e evidências de usos antropogênicos como queimadas, corte seletivo, cultivo, pisoteio e pastoreio de gado, presença de espécies exóticas e invasoras, deposição de poeira e sedimentos sobre a vegetação, além de eventuais aspectos de bioindicação, sobretudo em relação à associação das espécies com determinadas condições edáficas e/ou microclimáticas.

A presença de espécies ameaçadas de extinção foi investigada por meio de consulta à Portaria MMA nº 443/2014, referente à Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, e ao Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013). A classificação das fitofisionomias baseou-se naquela proposta pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012); os táxons no nível de família seguem a *Lista de Espécies da Flora do Brasil* (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Para a classificação dos estágios sucessionais dos remanescentes florestais foram seguidos os parâmetros da Resolução CONAMA nº 392/2007, norma que define a vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais e propõe os parâmetros básicos para a classificação dos estágios de regeneração da vegetação secundária das formações de Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa. Para avaliação do estado de conservação da vegetação Campo Rupestre Ferruginoso foram consultados os critérios da Resolução CONAMA nº 423/2010, que dispõe sobre os parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

Os trabalhos de campo para o diagnóstico da flora totalizaram oito dias, e foram executados conforme descrição a seguir:

- Levantamento florístico e fitossociológico nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual na área do projeto de sondagem geológica em estudo e na área de estudo local (AEL): entre 06 e 10 de maio de 2019, sendo a equipe composta por duas biólogas botânicas, um engenheiro florestal e três auxiliares de campo;
- Levantamento florístico nas formações de Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto e na AEL: entre 13 e 15 de maio de 2019, sendo a equipe composta por um biólogo botânico e um auxiliar de campo.
- Após os levantamentos, as espécies vegetais observadas em cada ambiente foram organizadas em uma listagem, identificando-se o seu porte e *habitat* preferencial. Para a determinação da taxonomia das espécies não reconhecidas em campo, foram coletadas amostras preferencialmente férteis que, depois de prensadas e secas em estufa, foram identificadas com o auxílio de bibliografia especializada, consultas a plataforma *Species Link* do Centro de Referência de Informações Ambientais (disponível em: <http://splink.cria.org.br/tools?criaLANG=pt>) e ao herbário BHCB do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.



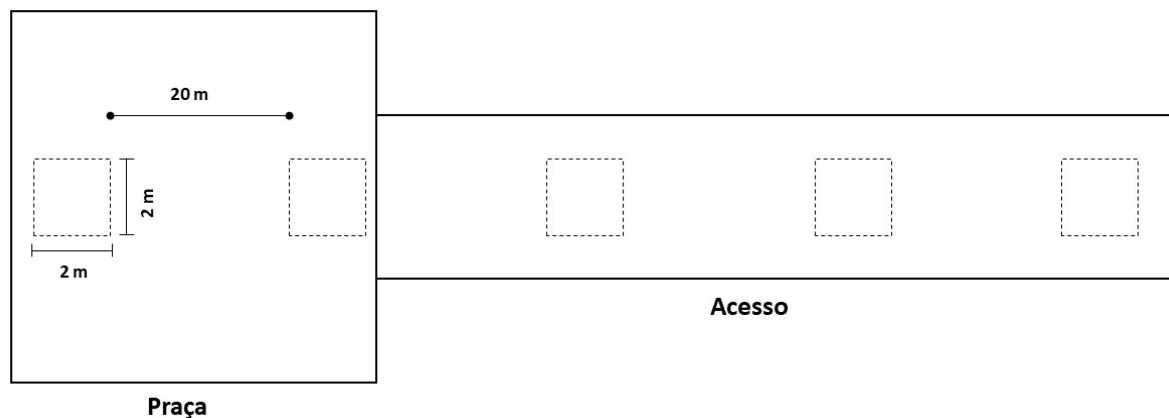
Destaca-se que durante os trabalhos de campo a equipe portava “Autorização para Resgate e Transporte de Material Botânico e de Flora”, emitida pela Superintendência Regional de Regularização e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM) Leste Mineiro (Licença nº 03/2018 válida até 31/07/2019), apresentada no **Anexo 8** deste EIA.

12.5.2.2.2 Amostragem florística do Campo Rupestre Ferruginoso na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

A caracterização florística do Campo Rupestre Ferruginoso na AEL e na área do projeto em estudo foi realizada por meio de uma amostragem sistematizada com foco nas espécies ameaçadas e/ou raras e/ou endêmicas.

Segundo Loetsch *et al.* (1973) a amostragem sistemática consiste em selecionar unidades de amostra a partir de um esquema rígido e pré-estabelecido de sistematização, com os propósitos de cobrir a população, em toda a sua extensão, e obter um modelo sistemático simples e uniforme. Dessa forma, a caracterização florística do Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto em estudo foi realizada por meio de uma amostragem sistematizada com foco na quantificação dos indivíduos das espécies ameaçadas e/ou raras e/ou endêmicas. Com esse intuito, ao longo de toda extensão dos acessos e praças foram distribuídas parcelas de amostragem de 4 m² com intervalos de 20 m entre si, totalizando 44 parcelas amostrais, nas quais foram avaliadas a ocorrência de espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas das cangas do Quadrilátero Ferrífero (Figura 56).

Figura 56 Esquema ilustrativo de alocação das parcelas em Campo Rupestre Ferruginoso



As coordenadas geográficas das parcelas utilizadas para caracterização florística nas áreas de Campo Rupestre Ferruginoso são apresentadas no Quadro 28, a seguir. A localização de cada uma delas em relação às áreas de estudo pode ser observada na Figura 57, apresentada adiante.

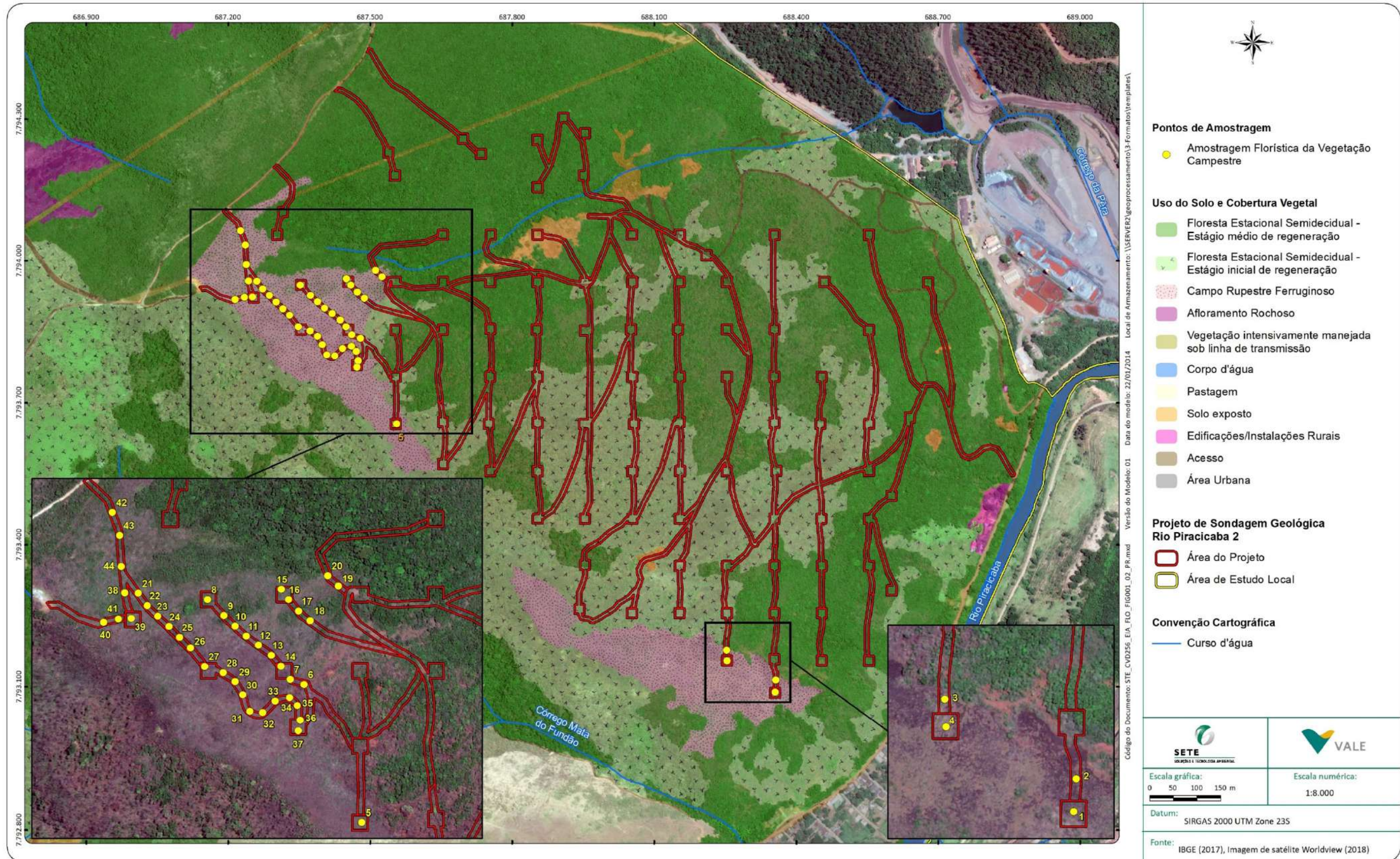


Quadro 28 Coordenadas geográficas das parcelas alocadas para amostragem florística do Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto em estudo

Parcela	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000- 23K)		Área Amostral (m2)
	Leste	Norte	
1	688355	7793089	4,00
2	688357	7793114	4,00
3	688253	7793177	4,00
4	688254	7793155	4,00
5	687556	7793656	4,00
6	687479	7793837	4,00
7	687461	7793844	4,00
8	687352	7793949	4,00
9	687374	7793927	4,00
10	687388	7793914	4,00
11	687403	7793900	4,00
12	687419	7793889	4,00
13	687436	7793875	4,00
14	687449	7793861	4,00
15	687449	7793962	4,00
16	687459	7793949	4,00
17	687472	7793934	4,00
18	687487	7793921	4,00
19	687525	7793966	4,00
20	687511	7793980	4,00
21	687261	7793957	4,00
22	687273	7793941	4,00
23	687287	7793927	4,00
24	687301	7793913	4,00
25	687315	7793899	4,00
26	687330	7793885	4,00
27	687348	7793860	4,00
28	687373	7793852	4,00
29	687388	7793840	4,00
30	687398	7793823	4,00
31	687408	7793801	4,00
32	687425	7793799	4,00
33	687442	7793815	4,00
34	687461	7793819	4,00
35	687471	7793809	4,00
36	687474	7793789	4,00
37	687472	7793775	4,00
38	687243	7793958	4,00
39	687251	7793924	4,00
40	687215	7793919	4,00
Total			160,00



Figura 57 Localização das parcelas alocadas para a caracterização florística da vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto



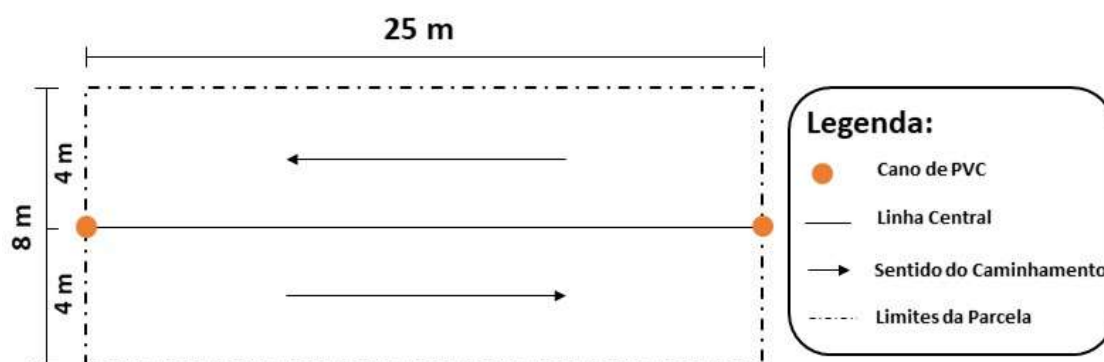


12.5.2.2.3 Coleta de dados para as análises fitossociológicas e inventário florestal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do projeto

Como já evidenciado, todas as fisionomias presentes na área do projeto de sondagem geológica em estudo e na área de estudo local (AEL) foram caracterizadas florística e fitofisionomicamente, no entanto, o componente arbóreo dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração foi também caracterizado fitossociologicamente e também foi alvo de Inventário Florestal. Destaca-se que os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração não foram amostrados quantitativamente devido ao elevado grau de alteração antrópica e à ausência de indivíduos arbóreos vivos dentro dos critérios de inclusão estabelecidos para a amostragem, tendo em vista se tratar de fitofisionomia predominantemente arbustiva.

Para a coleta de dados fitossociológicos foram adotadas parcelas retangulares de 25 m x 8 m, totalizando amostras de 200 m², conforme ilustra a Figura 58 a seguir.

Figura 58 Esquema ilustrativo de alocação das parcelas



O esquema utilizado para o lançamento das parcelas é exposto a seguir:

- Foi lançada uma linha central de 25 metros, com auxílio da trena graduada, posteriormente substituída por barbante de algodão deixado em campo;
- Foram fixados canos de PVC de 1 metro de altura nas duas extremidades da linha central da parcela;
- Sinalizou-se com fita colorida a árvore mais próxima do cano de PVC para posterior conferência;
- Tomaram-se as coordenadas de GPS nas extremidades de cada parcela;
- Cada árvore teve conferida sua distância em relação à linha central com a utilização de trena a *laser*, sendo mensuradas aquelas dentro dos limites de 4 metros para cada lado;



- O critério de inclusão adotado foi o de circunferência à altura do peito (CAP) igual ou superior a 15,7 cm, medida a 1,30 metros acima do solo, medida equivalente a 5 cm de diâmetro, sendo este o limite de inclusão determinado para o estudo, em acordo com as definições da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1.905/2013.
- Para cada tronco foram coletados os dados de altura total e nome científico;
- Para os indivíduos que perfilharam abaixo 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos foram medidos, desde que estivessem dentro do critério de inclusão supracitado;
- Todas as árvores mensuradas foram marcadas com plaqueta numerada;
- Em todas as parcelas as coletas de dados foram iniciadas no lado inferior direito.



Foto 42 Canos de PVC para identificação das extremidades das parcelas.

Foto: Francisco Granate, 2019



Foto 43 Fita colorida utilizada para identificação das extremidades das parcelas.

Foto: Francisco Granate, 2019



Foto 44 Aferição de CAP com utilização de fita métrica.

Foto: Francisco Granate, 2019



Foto 45 Placas numeradas utilizadas para marcação dos indivíduos inventariados.

Foto: Marília Mendes, 2019



A coleta de dados em fichas de campo foi realizada diretamente em meio digital utilizando-se um dispositivo *mobile* (*Tablet*) configurado especificamente para esta tarefa onde foi gerado um arquivo base com os dados brutos obtidos em campo. Posteriormente os dados foram tratados no *software* Excel (*Microsoft Office 365 MSO*) e processados no *software* Mata Nativa 4, este último desenvolvido especificamente para o processamento de dados e geração de relatórios de inventário florestal.

Os trabalhos de campo resultaram na alocação de 18 unidades amostrais nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presentes na área destinada ao projeto de sondagem geológica, totalizando 0,36 ha ou 4,94% de área amostral. As unidades amostrais foram alocadas de forma a contemplar a heterogeneidade dos remanescentes em questão. Tendo em vista o emprego de uma ampla distribuição de unidades amostrais e de um elevado esforço, considera-se que os resultados obtidos são representativos.

As coordenadas geográficas do início e do final de cada uma delas são apresentadas no Quadro 29 a seguir. A localização de cada uma delas em relação às áreas de estudo pode ser observada na Figura 59 apresentada na sequência.

Quadro 29 Coordenadas geográficas das parcelas alocadas para a amostragem fitossociológica e inventário florestal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

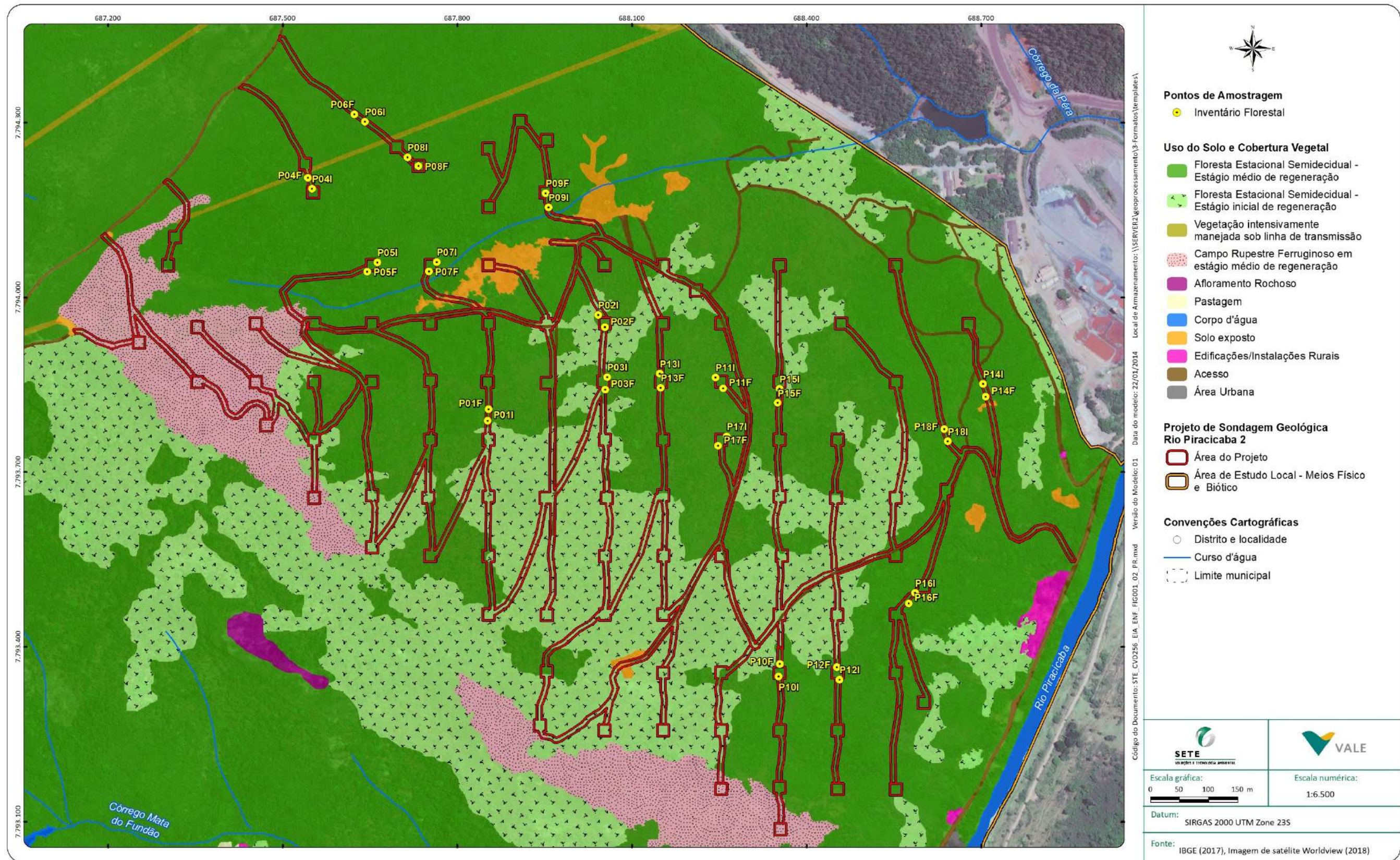
Parcela	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000- 23K)		Área Amostral (m ²)
	Leste	Norte	
P01I	687852	7793788	200
P01F	687854	7793808	
P02I	688042	7793970	200
P02F	688054	7793949	
P03I	688057	7793863	200
P03F	688054	7793842	
P04I	687551	7794187	200
P04F	687544	7794205	
P05I	687663	7794060	200
P05F	687645	7794044	
P06I	687642	7794302	200
P06F	687623	7794315	
P07I	687765	7794061	200
P07F	687751	7794044	
P08I	687714	7794241	200
P08F	687733	7794226	
P09I	687957	7794155	200
P09F	687952	7794179	
P10I	688352	7793349	200
P10F	688354	7793370	



Parcela	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000- 23K)		Área Amostral (m ²)
	Leste	Norte	
P11I	688244	7793862	200
P11F	688257	7793844	
P12I	688457	7793343	200
P12F	688452	7793365	
P13I	688148	7793869	200
P13F	688150	7793845	
P14I	688703	7793851	200
P14F	688708	7793829	
P15I	688354	7793843	200
P15F	688350	7793819	
P16I	688587	7793492	200
P16F	688576	7793474	
P17I	688263	7793761	200
P17F	688248	7793745	
P18I	688643	7793753	200
P18F	688637	7793773	
Total			3.600



Figura 59 Localização das parcelas alocadas para a amostragem fitossociológica e inventário florestal na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do projeto





Análises Fitossociológicas

Para descrição da estrutura horizontal foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de cobertura relativo (VC) e índice de valor de importância relativo (IVI), tendo sido descritos e empregados conforme Freitas *et al.* (2012). As definições e expressões utilizadas para a análise da estrutura da vegetação estão apresentadas no Quadro 30 a seguir.

Quadro 30 Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: * = Simbologia IUFRO; ** = Simbologia segundo critérios da IUFRO (Soares, 2008); cm = centímetro; m = metro; ha = hectare.

Variável	Unidade	Definições	Simbologia / Expressão
Circunferência a altura do peito (CAP)	cm	Medida linear do contorno do tronco da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	CAP
Altura do Fuste (HF)	m	Distância que vai do colo da árvore até o início da formação de sua copa, compreendendo o fuste aproveitável (definida pelo CETEC como Altura Comercial - HC)	HF
Altura Total (HT)	m	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	HT
Diâmetro (DAP)	cm	Distância entre dois pontos do tronco da árvore que passa pelo centro do tronco; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. π = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$DAP = CAP/\pi$
Área seccional (AS)	m ²	Superfície da seção transversal do tronco da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo	$AS = \pi \cdot DAP^2 / 40.000$
*Área Basal (AB)	m ² /ha	Somatória das áreas seccionais de todos os troncos do povoamento ou da <i>i</i> -ésima espécie por unidade de área	$AB = \sum_{i=1}^n g_i$
Densidade Absoluta	n _i /ha	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área <i>n_i</i> = número de indivíduos da <i>i</i> -ésima espécie da amostragem; <i>A</i> = área total amostrada	$DA_i = n_i/A$



Variável	Unidade	Definições	Simbologia / Expressão
Densidade Relativa	%	Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento. DT = densidade total (soma das densidades de todas as espécies amostrada)	$DR_i = (DA_i / DT) \cdot 100$
Dominância Absoluta	m ² /ha	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i / A$
Dominância Relativa	%	Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área amostrada. DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = (DoA_i / DoT) \cdot 100$
Valor de Cobertura absoluto		Corresponde à soma dos valores de densidade e dominância relativos.	$VC_i = DR_i + DoR_i$
Valor de Cobertura relativo	%	Valor de Cobertura expressado em porcentagem.	$VC_i(\%) = VC_i / 2$
Frequência Absoluta		Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre. u_i = Número de unidades amostrais em que a <i>i</i> -ésima espécie ocorre; u_t = Número total de unidades amostrais	$FA_i = (u_i / u_t) \cdot 100$
Frequência Relativa	%	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem. p = número de espécies amostradas	$FR_i = (FA_i / \sum_{i=1}^p FA_i) \cdot 100$
Valor de Importância absoluto		É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$
Valor de Importância relativo	%	Valor de Importância expressado em porcentagem	$VI_i(\%) = VI_i / 3$

A riqueza, a qual se refere ao número de espécies presentes na flora de uma determinada área, e a uniformidade, parâmetro que diz respeito à distribuição de indivíduos entre as espécies, foram avaliadas através do cálculo do **Índice de Shannon-Weaver (H')** e da Equabilidade de Pielou (J). O Índice de diversidade de Shannon-Weaver considera igual o peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988). Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade. A Equabilidade de Pielou possui valor máximo 1 quando todas as espécies são igualmente abundantes. As expressões utilizadas para as análises de diversidade constam no Quadro 31, a seguir.



Quadro 31 Fórmulas utilizadas para análise da diversidade da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Índice	Definição	Expressão
Índice de diversidade de Shannon-Weaver	Índice de quantificação da riqueza e uniformidade da diversidade. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. N = número total de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; S = número de espécies amostradas; \ln = logaritmo de base neperiana (e)	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N}$
Equabilidade de Pielou	O valor 1 representa a máxima diversidade (todas as espécies são igualmente abundantes). $H' Max = \ln(s)$ = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas = riqueza.	$J' = H' / H'_{max}$

O esforço amostral foi avaliado através da elaboração da curva do coletor. Para tal foi utilizado o *software EstimateS* versão 9.10, sendo adotado o estimador de riqueza *Bootstrap*, pois foi o que mais se aproximou do valor registrado para a região. O gráfico foi elaborado em virtude do número de espécies registradas contrapondo os indivíduos amostrados.

Inventário Florestal

A equação utilizada para o cálculo de volume dos indivíduos amostrados nas fisionomias de vegetação nativa foi obtida a partir de uma relação de equações de volume desenvolvidas pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) em 1995. Procurou-se selecionar uma equação que melhor representasse a fisionomia observada em campo dentre aquelas que determinam o volume total com casca. As equações utilizadas são apresentadas no Quadro 32 a seguir.

Quadro 32 Relação das Equações Volumétricas Utilizadas para o Inventário Florestal na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Fitofisionomia	Descrição/Fonte	Equação	Coefficiente de Correlação
Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio	Floresta Secundária - CETEC (1995)	$VFcc = 0,0007423 * DAP^{1,707348} * Hc^{1,16873}$	0,973
Estéreo de lenha	SEMAD (2014)	$V(st) = V(m^3) * 1,5$	-

Estas equações foram desenvolvidas a partir do modelo mundialmente conhecido como modelo volumétrico de Schumacher & Hall, desenvolvido em 1933 e assim definido:

$$V = \beta_0 \times DAP^{\beta_1} \times Ht^{\beta_2} \times \epsilon$$



Conceitua-se distribuição diamétrica como sendo a distribuição do número de árvores por hectare (N/ha) ou densidade absoluta (DA) da comunidade florestal por classe de diâmetro na altura do peito (DAP) (SOUZA, 1998). A estrutura diamétrica é também denominada de distribuição diamétrica ou distribuição dos diâmetros. A estrutura diamétrica da espécie é a distribuição do número de árvores por hectare, por espécie e por classe de DAP. Para analisar tal distribuição, as árvores com DAP igual ou maior que o nível de inclusão (≥ 5 cm) são classificadas e contabilizadas em classes de DAP.

A **distribuição diamétrica** pode ser utilizada, por exemplo, para caracterizar tipologias vegetais (formações florestais, formações campestres etc.), estágios sucessionais (inicial, médio, secundário avançado e primário ou clímax), estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos de espécies (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax), etc. As distribuições diamétricas podem ser dos tipos: unimodal (única moda), multimodal (mais de uma moda), normal (média = moda = mediana), J-invertido (crescente, decrescente e balanceada), contínua (indivíduos em todas as classes de diâmetros), e descontínua ou errática (ausência de indivíduos em uma ou mais classes de diâmetro).

Para o uso de equações volumétricas foram utilizados valores de DAP e Ht/Hc medidos em todas as árvores amostradas nas parcelas do inventário florestal. A estrutura paramétrica de uma comunidade de floresta natural é analisada em termos das estimativas dos parâmetros: números de árvore ou densidade absoluta (DA), área basal por hectare ou dominância absoluta (DoA) e volume por hectare ou volume absoluto (Vol./ha ou VoA), respectivamente por classe de DAP. Os parâmetros DA, DoA e VoA são estimados geralmente, por espécie e por classe de DAP. Contudo os referidos parâmetros podem ser estimados em combinação com as variáveis qualitativas (grupo ecológico de espécies, classe de infestação de cipós, classe de fuste, grupos de usos, classes de danos etc.).

Para analisar a **estrutura paramétrica**, primeiro, os dados de DAP das árvores amostras são agrupados em classes de DAP, com uma determinada amplitude de classe e, por último os parâmetros DA, DoA e VoA são estimados e reunidos nas respectivas classes de DAP. O formulário para estimar, por espécie e por classe de DAP, número de árvores por hectare ou densidade absoluta (DA), área basal por hectare ou dominância absoluta (DoA) e volume por hectare ou volume absoluto (VoA) de florestas naturais é apresentado a seguir no Quadro 33, com suas respectivas estimativas dos parâmetros, fórmulas e descrição dos termos.



Quadro 33 Principais Parâmetros, Fórmulas e Descrição dos Termos da Estrutura Paramétrica do Inventário Florestal

Parâmetro	Fórmula	Descrição dos termos
Densidade absoluta	$DA_{ij} = \frac{n_{ij}}{A}$	DA _{ij} = densidade absoluta da i-ésima espécie na j-ésima classe de DAP
Densidade absoluta	$DA_i = \sum_{j=1}^J DA_{ij}$	n _{ij} = número de árvores amostradas da i-ésima espécie na j-ésima classe de DAP
Densidade absoluta	$DA_j = \sum_{i=1}^S DA_{ij}$	DA _i = densidade absoluta da i-ésima espécie
Densidade total	$DT = \sum_{i=1}^S DA_i = \sum_{j=1}^J DA_j = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J DA_{ij}$	DA _j = densidade absoluta da j-ésima classe de DAP
Dominância absoluta	$DoA_{ij} = \frac{AB_{ij}}{A}$	DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (n/ha)
Dominância absoluta	$DoA_i = \sum_{j=1}^J DoA_{ij}$	DoA _{ij} = dominância absoluta da i-ésima espécie na j-ésima classe de DAP
Dominância absoluta	$DoA_j = \sum_{i=1}^S DoA_{ij}$	AB _{ij} = área basal das árvores amostradas da i-ésima espécie na j-ésima classe de DAP
Dominância total	$DoT = \sum_{j=1}^J DoA_j = \sum_{i=1}^S DoA_i = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J DoA_{ij}$	A = área amostrada, em hectare
Volume por hectare	$VoA_{ij} = \frac{V_{ij}}{A}$	DoA _i = dominância absoluta da i-ésima espécie
Volume por hectare	$VoA_i = \sum_{j=1}^J VoA_{ij}$	DoA _j = dominância absoluta da j-ésima classe de DAP
Volume por hectare	$VoA_j = \sum_{i=1}^S VoA_{ij}$	DoT = dominância total, em m ² /ha
Volume total	$VoT = \sum_{i=1}^S VoA_i = \sum_{j=1}^J VoA_j = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J VoA_{ij}$	



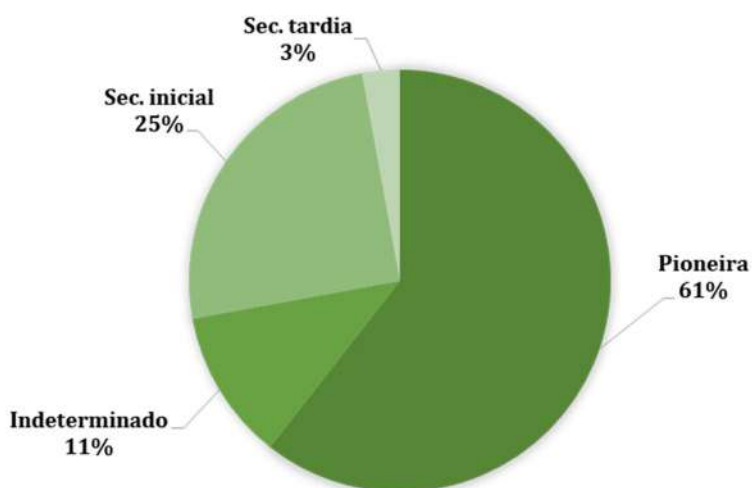
12.5.2.3 Caracterização florística nas áreas de estudo local e do Projeto Rio Piracicaba 2

Nos estudos florísticos realizados na área do projeto em estudo e na área de estudo local (AEL) foram registradas 109 espécies vegetais pertencentes a 42 famílias botânicas (Quadro 34). Das espécies listadas nove foram identificadas até gênero (8,25%) e apenas uma espécie (0,92%) não pode ser identificada devido à ausência de material reprodutivo (flores ou frutos). Assim, tem-se um total de 90,83% de espécies determinadas ao nível específico.

Fabaceae foi a família que apresentou maior número de representantes (17 espécies), seguida por Myrtaceae (14 espécies), Asteraceae (7 spp.), Annonaceae e Poaceae (6 spp. cada). Com relação aos gêneros aqueles que mais se destacaram foram *Myrcia* com oito espécies, *Machaerium* com três e *Annona*, *Casearia*, *Eremanthus*, *Erythroxylum*, *Guatteria*, *Miconia*, *Byrsonima*, *Myrciaria* e *Stryphnodendron* com duas espécies cada um. Os demais gêneros, em um total de 81, foram representados por uma única espécie.

O número de espécies listadas pode ser considerado pouco expressivo se comparado a outros levantamentos realizados em áreas com a mesma extensão e com as mesmas fitofisionomias na região do Quadrilátero Ferrífero. De maneira geral a composição florística observada na área do projeto e na AEL se mostrou composta predominantemente por espécies pioneiras e secundárias iniciais (Figura 60 aspecto que confirma se tratar de ambientes em processo de regeneração ainda incipiente, após ciclos de distúrbios no passado. Mais informações sobre o estado de conservação e estrutura das comunidades serão fornecidas adiante na caracterização dos ambientes.

Figura 60 Distribuição das espécies registradas na AEL e na área do projeto dentro dos grupos ecológicos.





Das espécies inventariadas, 81 foram observadas ocorrendo na formação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, enquanto 27 espécies ocorreram no Campo Rupestre Ferruginoso.

Com relação ao hábito as espécies registradas estão assim distribuídas: sete espécies são arbustos, 23 são ervas, 76 são árvores e três são ervas epífitas (*Tillandsia* sp., *Vriesea friburgensis* e *Aechmea bromeliifolia*). Destaca-se que durante os trabalhos de campo foram raras as epífitas avistadas, o que pode ser reflexo das perturbações pretéritas.

Foram registradas ainda três espécies exóticas: *Panicum maximum* (capim-colonião), *Melinis minutiflora* (capim-meloso) e *Urochloa brizantha* (braquiarião).



Quadro 34 Espécies da flora identificadas na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Família	Nome Científico	Nome Popular	Porte	Hábitat	
				Floresta Semidecídua	Campo Ferruginoso
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> J.D.Mitch.	pau-pombo	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	pinha-do-mato	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-amarelo	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	pindaúva	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	embira-preta	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	pindaúva-preta	Árvore	x	
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	pindaíba	Árvore	x	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambu-vermelho	Árvore	x	
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	Árvore	x	
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	aricana	Árvore	x	
Arecaceae	<i>Syagrus</i> sp.	jerivá	Árvore	x	
Asteraceae	<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	-	Erva		x
Asteraceae	<i>Baccharis reticularia</i> DC.	carqueja	Erva		x
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	-	Erva		x
Asteraceae	<i>Dasyphyllum candolleianum</i> (Gardner) Cabrera	-	Erva		x
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> MacLeish	candeia	Árvore	x	
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	candeia	Árvore		x
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	cambará	Árvore	x	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	caroba	Árvore	x	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	bromélia	Erva Epífita	x	
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	bromélia	Erva Epífita	x	
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	bromélia	Erva Epífita	x	
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera petiolaris</i> Mart. & Zucc.	pau-santo-da-serra	Árvore	x	



Família	Nome Científico	Nome Popular	Porte	Hábitat	
				Floresta Semidecídua	Campo Ferruginoso
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	pau-macuco	Árvore	x	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	-	Erva		x
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia prostrata</i> Choisy	-	Erva		x
Cyperaceae	<i>Bulbostylis consanguinea</i> (Kunth) C.B.Clarke	-	Erva		x
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Erva		x
Ericaceae	<i>Gaylussacia salicifolia</i> Sleumer	camarinha	Arbusto	x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	pimentinha	Árvore	x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	cocão	Árvore	x	
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Árvore	x	
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canudo-de-pito	Árvore	x	
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	vaquinha	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i> Barneby & J.W.Grimes	ingarana	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	chuva-de-ouro	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Centrosema coriaceum</i> Benth.	-	Erva		x
Fabaceae	<i>Chamaecrista mucronata</i> (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby	-	Erva		x
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i> Benth.	jacarandá	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Deguelia costata</i> A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	pau-de-carrapato	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Diplostropis ferruginea</i> Benth.	chuva-de-ouro	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	pau-sangue	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> Benth.	bico-de-pato	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-do-cerrado	Árvore	x	



Família	Nome Científico	Nome Popular	Porte	Hábitat	
				Floresta Semidecídua	Campo Ferruginoso
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	-	Erva		x
Fabaceae	<i>Senna reniformis</i> H.S.Irwin & Barneby	casiruba	Arbusto	x	
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Coville	barbatimão	Árvore	x	
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	barbatimão	Árvore	x	
Gentianaceae	<i>Voyria aphylla</i> Pers.	raiz-amarga	Erva	x	
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> Choisy	pau-de-lacre	Árvore	x	
Indeterminadas	Indeterminada	indeterminada	Árvore	x	
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	janaúba	Árvore	x	
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i> Harley	roxinho	Árvore	x	
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	brinco-de-princesa	Árvore	x	
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> Griseb.	canelão	Árvore	x	
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> Mez	canela-amarela	Árvore	x	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	murici	Árvore	x	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.	murici	Arbusto		x
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i> A.Robyns	embira	Árvore	x	
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	-	Erva		x
Melastomataceae	<i>Clidemia urceolata</i> DC.	pixirica	Arbusto	x	
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	-	Árvore		x
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i> Naudin	pixirica	Árvore	x	
Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D.Don	-	Árvore		x
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> O.Berg	guabiroba	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i> Willd.	pitanga-carneiro	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	guamirim	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia obovata</i> Nied.	guamirim	Árvore	x	



Família	Nome Científico	Nome Popular	Porte	Hábitat	
				Floresta Semidecídua	Campo Ferruginoso
Myrtaceae	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	guamirim-ferro	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 1	-	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 2	-	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 3	-	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 4	-	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> DC.	guamirim	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> O.Berg	cambuí-amarelo	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Myrciaria glanduliflora</i> Mattos & D.Legrand	cambuí	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	araçá	Árvore	x	
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	cambuí-azul	Árvore	x	
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> Baill.	vassoura-de-bruxa	Árvore	x	
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	-	Erva		x
Poaceae	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	-	Erva		x
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	capim-meloso	Erva		x
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	capim-navalha	Erva		x
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	braquiarião	Erva		x
Poaceae	<i>Trichantheum pseudisachne</i> (Mez) Zuloaga & Morrone	-	Erva		x
Polygonaceae	<i>Coccoloba acrostichoides</i> Cham.	-	Arbusto		x
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	Árvore	x	
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	fumão	Árvore		
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	-	Erva		x
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	marmelada-brava	Árvore	x	
Rubiaceae	<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	icsória	Árvore	x	
Rubiaceae	<i>Psyllocarpus laricoides</i> Mart. ex Mart. & Zucc.	-	Erva		x



Família	Nome Científico	Nome Popular	Porte	Hábitat	
				Floresta Semidecídua	Campo Ferruginoso
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	pau-vidro	Árvore	x	
Rutaceae	<i>Hortia brasiliana</i> Vand. ex DC.	paratudo	Árvore	x	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Árvore	x	
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> Urb.	guaçatonga	Árvore	x	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro-do-mato	Árvore	x	
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pobre	Árvore	x	
Sapindaceae	<i>Matayba mollis</i> Radlk.	camboatá-mirim	Árvore	x	
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	caixeta	Árvore	x	
Solanaceae	<i>Brunfelsia brasiliensis</i> L.B.Sm. & Downs	manacá-de-cheiro	Arbusto	x	
Solanaceae	<i>Solanum cladotrichum</i> Dunal	jurubeba	Arbusto	x	
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> Nevling	embira-branca	Árvore	x	
Velloziaceae	<i>Vellozia caruncularis</i> Mart. ex Seub.	-	Erva		x
Verbenaceae	<i>Lippia rubiginosa</i> Schauer	-	Erva		x
Vochysiaceae	<i>Vochysia emarginata</i> Poir.	pau-terra	Árvore	x	



12.5.2.3.1 Espécies ameaçadas de extinção e espécies imunes de corte

Nenhuma espécie inventariada na área destinada ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi classificada como ameaçada de extinção pela Portaria MMA nº 443/2014 ou encontra-se protegida por normas específicas do estado de Minas Gerais.

12.5.2.4 Caracterização dos ambientes nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.5.2.4.1 Vegetação Nativa

12.5.2.4.1.1 Floresta Estacional Semidecidual

Os ecossistemas florestais no Brasil são diversos e complexos, fatos que estão atrelados à sua grande área física e diversidade de climas e solos (LEITÃO-FILHO, 1987). No estado de Minas Gerais, as fisionomias florestais se estendem por uma vasta região do centro-sul e leste do estado (MMA, 2015). Dentre as formações vegetais de Minas Gerais estão as Florestas Estacionais Semidecíduais caracterizadas pela sazonalidade climática que determina a perda foliar (20 a 50% de deciduidade) dos indivíduos arbóreos dominantes, em resposta à deficiência hídrica ou queda de temperatura nos meses mais frios e secos (VELOSO *et al.*, 1991).

A Floresta Estacional ocorre tanto em áreas de domínio da Mata Atlântica quanto do Cerrado (IBGE, 2004) e, de uma forma geral, recebe influência florística do tipo fitofisionômico em que se insere. Assim, fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual situados na região fitogeográfica da Mata Atlântica encontra-se sob forte influência florística da Floresta Ombrófila, enquanto as localizadas na região fitogeográfica do Cerrado são influenciadas pela vegetação deste domínio (PEREIRA *et al.*, 2011).

Esta fitofisionomia apresenta diferentes condições ecológicas em função de seu estágio sucessional. Segundo Veloso *et al.* (1991) um processo de sucessão natural da vegetação surge com o abandono após distúrbios na vegetação original, envolvendo fases distintas. Em uma primeira fase pode ocorrer a colonização por espécies pioneiras (gramíneas e samambaias) com aparecimento paulatino de outras espécies representantes das famílias botânicas Asteraceae, Lamiaceae e Verbenaceae, sendo a maioria espécies anuais. Numa etapa seguinte (não necessitando passar pela primeira fase), a depender do estado em que foi abandonado o terreno, pode apresentar uma cobertura vegetal formada por espécies herbáceas e arbustivas com muitos representantes das famílias Asteraceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Lamiaceae e Verbenaceae.

Em uma fase posterior, a vegetação apresenta-se mais desenvolvida, predominando espécies arbustivas lenhosas e sublenhosas, com alturas de até três metros, sendo considerado o limite estrutural do estágio inicial de regeneração da floresta. A vegetação livre de distúrbios antrópicos tende a ganhar complexidade, com aporte de diversidade e densidade de espécies arbóreas, predominantemente, pioneiras, mas com o surgimento de espécies arbóreas secundárias e secundárias tardias, características significativas de estágio médio de regeneração da floresta semidecídua.



A partir desta fase, a formação florestal encontra-se em estágio avançado de regeneração. Apresenta-se dominada por espécies arbóreas emergentes e observa-se predomínio de espécies secundárias e crescente aparecimento de secundárias tardias.

Na área de estudo local (AEL), assim como na área do projeto de sondagem geológica em estudo, a Floresta Semidecídua se expressa nas formações secundárias nos estágios inicial e médio de regeneração.

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração ocupa parte significativa da área de estudo local e da área de implantação do projeto em estudo. É importante destacar estes remanescentes não se originam de áreas que sofreram corte raso recente, mas sim, da ocorrência recente e recorrente queimadas.

A vegetação é predominantemente arbustiva e representada por espécies nativas pioneiras e exóticas invasoras, dentre as quais se destacam a samambaia-do-campo (*Pteridium arachnoideum*) e o capim-colônião (*Panicum maximum*), sendo este último responsável por grandes adensamentos que chegam a alcançar 2,5 metros de altura. Foram observadas ainda invasões pelas espécies exóticas *Melinis minutiflora* (capim-meloso) e *Urochloa brizantha* (braquiarião).

Compõe o estrato arbustivo algumas rebrotas de espécies arbóreas pioneiras que, no entanto, não ultrapassam 3,0 metros de altura e não possuem amplitude para que sejam contempladas na amostragem fitossociológica, em função do critério de inclusão de 15,7 cm de Circunferência na Altura do Peito. Observa-se ainda a presença de muitas árvores mortas caídas e de algumas árvores mortas em pé, entretanto, dada a baixa densidade em que ocorrem, acredita-se que o rendimento lenhoso nessas áreas será insignificante. Dessa forma, os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração foram caracterizados apenas floristicamente, através de caminhamentos ao longo dos traçados dos acessos e praças de sondagem, não sendo alvo de amostragem fitossociológica.

Entre as espécies arbóreas avistadas estão *Myrcia amazonica* (goiaba-vermelha), *Mabea fistulifera* (canudo-de-pito), *Hyptidendron asperrimum* (maria-mole), *Daphnopsis fasciculata* (embira-vermelha), *Annona dolabripetala* (pinha-do-mato), *Dilodendron bipinnatum* (tinguí-preto) e *Piptocarpha macropoda* (pau-fumo), todas pioneiras e de ampla distribuição geográfica. Entre as espécies arbustivas mais comuns nesta fitofisionomia estão *Senna reniformis*, *Clidemia urceolata* e *Solanum cladotrichum*. Em geral, são plantas agressivas que se desenvolvem em áreas abertas, mesmo sob forte pressão antrópica como queimadas, presença de gado e decapeamento de solo.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 46 Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com presença marcante de evidências de queimadas na AEL.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 47 Indivíduos com marcas de queimadas pretéritas nos troncos na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração na área do projeto.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 48 Trecho de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração na área do projeto. Destaque para a vegetação predominantemente arbustiva.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 49 Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com presença marcante de evidências de queimadas.

Tanto na área do projeto quanto em áreas contíguas ao mesmo dentro da AEL a Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração apresenta atualmente baixa complexidade estrutural e riqueza de espécies. Configuram ambientes inexpressivos do ponto de vista da conservação da flora, bem como do ponto de vista de Inventário Florestal. Em geral, a tendência natural, no caso da interrupção de distúrbios, é aumentar sua complexidade estrutural apresentando aos poucos uma maior individualização dos estratos e uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos em diferentes portes. Porém, observa-se que na área em questão a baixa fertilidade do solo dificulta a colonização, juntamente com a ação prejudicial de queimadas periódicas.



A **Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração** corresponde a fitofisionomia predominante na área do projeto (7,29 ha ou 51,09%) e na sua área de estudo local (306,91 ha ou 60,26 %). Ao longo da AEL apresentam acentuada heterogeneidade em relação ao grau de conservação. Nos fundos de vale, próximo às cabeceiras das drenagens que originam o córrego Mata do Fundão, assim como no entorno da Barragem do Elefante, locais com melhores condições de solo e umidade, a vegetação encontra-se mais preservada. Isso ocorre provavelmente por corresponderem a locais de maior dificuldade de acesso e maior distância das bordas, o que dificulta a retirada seletiva de madeira e a propagação de queimadas.

Em partes da AEL, próximo às bordas, observa-se que a vegetação arbórea apresenta menor porte e o sub-bosque tem maior densidade de cipós e gramíneas, apresentando indícios de queimadas e, em alguns pontos, da presença humana. Em outros locais, onde o solo é mais raso, as árvores apresentam menor porte e ocorrem em baixa densidade. Esta condição permite maior exposição do sub-bosque que se apresenta denso devido a ocorrência de espécies nativas de capins. Em direção aos fundos de vale o dossel se torna mais denso, favorecendo o sombreamento do sub-bosque, e os solos mais profundos e úmidos favorecem o desenvolvimento de espécies herbáceas e arbustivas mais exigentes.

A área do projeto em estudo apresenta um forte caráter transicional, expresso por meio de mudanças graduais no porte (altura e circunferência) e composição florística dos indivíduos arbóreos. As matas sobre solos mais profundos, em encostas sombreadas, ou próximas aos cursos de água possuem alguns indivíduos emergentes que se destacam em relação à altura média e apresentam troncos mais calibrosos, enquanto que as matas sobre solos mais rasos, adjacentes às áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, possuem um dossel mais uniforme, sem indivíduos emergentes e com troncos de menor calibre.

Por se tratar de uma região ecotonal a composição florística é influenciada pelos dois biomas de ocorrência, Mata Atlântica e Cerrado. As espécies de caráter mais ombrófilo, que se desenvolvem na sombra, tendem a ocorrer nas matas de encosta, fundo de vale ou drenagem, enquanto as espécies de caráter mais xerófito tendem a ocupar as matas associadas a solos mais rasos e de dossel aberto.

Ao longo de toda a área prevista para implantação do projeto pode ser observado que os fragmentos dessa fitofisionomia apresentam acentuada heterogeneidade em relação ao grau de conservação, sendo marcante a ocorrência de extensas áreas com indícios de queimadas recentes. Em todos os fragmentos são frequentes a ocorrência de gramíneas invasoras em elevada densidade, o que dificulta a manutenção de um extrato regenerante nativo, e a ocorrência de aglomerados de cipós de pequeno calibre, indicativo de distúrbios antrópicos e naturais.

Como os elementos arbóreos comuns desta formação foram registradas canudo-de-pito (*Mabea fistulifera*), guamirins (*Myrcia amazonica*, *M. retorta* e *M. splendens*), cocão (*Erythroxylum pelleterianum*), murici (*Byrsonima laxiflora*), pau-pombo (*Tapirira obtusa*), entre outras.



Foto: Francisco Granate, 2019

Foto 50 Aspecto geral dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na AEL.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 51 Aspecto geral dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração em contato com o Campo Rupestre na AEL.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 52 Aspecto do interior da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração amostrada na área do projeto em estudo.



Foto: Marflia Mendes, 2019

Foto 53 Aspecto do interior da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração amostrada na área do projeto em estudo.



Análise fitossociológica da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Nas 18 parcelas alocadas nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presentes na área do projeto de sondagem geológica em estudo, foram amostrados 893 fustes pertencentes a 741 indivíduos, sendo 587 vivos e 154 mortos em pé. Os indivíduos vivos pertencem a 67 espécies distribuídas em 29 famílias botânicas. As árvores mortas representaram 20,8% do total de indivíduos amostrado. Esta proporção em relação ao total de indivíduos amostrados pode ser considerada alta e possivelmente decorre da ocorrência de queimadas. A densidade arbórea calculada para esta fitofisionomia foi de 2.058 ind./ha.

As famílias que mais se destacaram na amostragem foram Myrtaceae com 195 árvores (26,3%) e 14 espécies, seguida por Fabaceae com 67 indivíduos (9,0%) e 13 espécies. Outra família que se destacou foi Annonaceae com 28 indivíduos (3,8%) e seis espécies. As demais famílias amostradas correspondem juntas a 60,9% do total de árvores medidas para este levantamento. Resultado que confirma a representatividade destas famílias nas florestas semidecíduas da região centro-sul de Minas Gerais (LOPES *et al.*, 2009).

O valor do Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado para as espécies foi de 3,0 nats/indivíduo. Índice este, que ficou abaixo da faixa de variação encontrada para outras áreas de Floresta Estacional Semidecidual na região do Quadrilátero Ferrífero, que, de acordo com Naves & Van Den Berg (2012) varia de 3,25 a 4,47 nats/ind, ressaltando o aspecto antropizado das áreas amostradas. O valor de equabilidade (J), que indica a contribuição proporcional das espécies para a comunidade e possui valor máximo igual a 1,0 quando todas as espécies possuem abundâncias equivalentes, encontrado na amostragem foi 0,71, atestando que ocorre concentração de abundâncias relativas entre as espécies dominantes. Segundo Irsigler (2002), os valores de J' para as florestas estacionais de Minas Gerais variam entre 0,73 a 0,88, estando assim o valor encontrado nesse levantamento abaixo do limite esperado.

No Quadro 35 a seguir são apresentados, em ordem decrescente de Valor de Importância, os parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies amostradas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.



Quadro 35 Parâmetros fitossociológicos obtidos nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: N= Número de indivíduos amostrados, U= Número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu, AB – Área Basal; DR – Densidade Relativa, FR – Frequência relativa, - DoR - Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, VI – Índice de Valor de Importância, Med. HT= Altura média da espécie, Med. DAP= Diâmetro médio da espécie.

Nome Científico	N	U	AB	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)	HT	DAP
Morta	154	17	0,812	20,8	7,7	15,1	17,9	14,5	7,24	7,8
<i>Mabea fistulifera</i>	141	12	0,934	19,0	5,4	17,3	18,2	13,9	9,78	8,5
<i>Myrcia amazonica</i>	90	15	0,544	12,2	6,8	10,1	11,1	9,7	9,30	8,2
<i>Myrcia retorta</i>	33	7	0,638	4,5	3,2	11,9	8,2	6,5	7,01	13,4
<i>Myrcia splendens</i>	21	9	0,224	2,8	4,1	4,2	3,5	3,7	8,73	10,3
<i>Byrsonima laxiflora</i>	18	7	0,206	2,4	3,2	3,8	3,1	3,1	9,38	10,8
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	20	11	0,088	2,7	5,0	1,6	2,2	3,1	7,79	7,3
<i>Tapirira obtusa</i>	6	5	0,336	0,8	2,3	6,3	3,5	3,1	13,72	22,6
<i>Diploptropis ferruginea</i>	14	7	0,177	1,9	3,2	3,3	2,6	2,8	9,16	11,5
<i>Eugenia ligustrina</i>	23	7	0,109	3,1	3,2	2,0	2,6	2,8	7,29	7,4
<i>Eremanthus erythropappus</i>	20	4	0,155	2,7	1,8	2,9	2,8	2,5	8,89	9,6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16	6	0,133	2,2	2,7	2,5	2,3	2,5	10,47	9,6
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	10	6	0,068	1,4	2,7	1,3	1,3	1,8	7,31	9,0
<i>Maprounea guianensis</i>	9	4	0,114	1,2	1,8	2,1	1,7	1,7	11,15	11,4
<i>Licania kunthiana</i>	12	5	0,054	1,6	2,3	1,0	1,3	1,6	7,78	7,5
<i>Guatteria sellowiana</i>	9	6	0,044	1,2	2,7	0,8	1,0	1,6	8,85	7,7
<i>Cassia ferruginea</i>	5	5	0,076	0,7	2,3	1,4	1,1	1,5	10,51	13,3
<i>Siphoneugena densiflora</i>	7	5	0,034	0,9	2,3	0,6	0,8	1,3	8,07	7,2
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	7	4	0,043	0,9	1,8	0,8	0,9	1,2	8,07	8,7
<i>Xylopia sericea</i>	9	3	0,024	1,2	1,4	0,5	0,8	1,0	8,72	5,8
<i>Machaerium brasiliense</i>	8	2	0,052	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	10,46	8,5
Indeterminada	8	3	0,026	1,1	1,4	0,5	0,8	1,0	7,75	6,3
<i>Kielmeyera petiolaris</i>	6	3	0,022	0,8	1,4	0,4	0,6	0,9	6,92	6,8
<i>Ocotea acyphilla</i>	6	3	0,022	0,8	1,4	0,4	0,6	0,9	9,67	6,8
<i>Psidium guineense</i>	4	3	0,021	0,5	1,4	0,4	0,5	0,8	9,16	8,0
<i>Lacistema pubescens</i>	5	3	0,013	0,7	1,4	0,3	0,5	0,8	7,70	5,8
<i>Matayba mollis</i>	6	2	0,029	0,8	0,9	0,5	0,7	0,8	7,92	7,5
<i>Guatteria villosissima</i>	3	3	0,015	0,4	1,4	0,3	0,3	0,7	9,87	7,5
<i>Aspidosperma subincanum</i>	3	3	0,012	0,4	1,4	0,2	0,3	0,7	9,30	7,0
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	3	0,011	0,4	1,4	0,2	0,3	0,7	8,88	6,9
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	5	2	0,019	0,7	0,9	0,4	0,5	0,7	6,80	6,9
<i>Vismia guianensis</i>	3	3	0,009	0,4	1,4	0,2	0,3	0,6	6,67	6,1
<i>Myrcia obovata</i>	5	1	0,037	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6	9,32	9,1
<i>Duguetia lanceolata</i>	3	1	0,045	0,4	0,5	0,8	0,6	0,6	13,46	13,6
<i>Eriotheca candolleana</i>	2	2	0,024	0,3	0,9	0,5	0,4	0,5	10,07	11,1



Legenda: N= Número de indivíduos amostrados, U= Número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu, AB – Área Basal; DR – Densidade Relativa, FR – Frequência relativa, - DoR - Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, VI – Índice de Valor de Importância, Med. HT= Altura média da espécie, Med. DAP= Diâmetro médio da espécie.

Nome Científico	N	U	AB	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)	HT	DAP
<i>Annona dolabripetala</i>	3	2	0,011	0,4	0,9	0,2	0,3	0,5	9,32	6,9
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	3	2	0,009	0,4	0,9	0,2	0,3	0,5	5,67	6,1
<i>Machaerium nycitans</i>	2	2	0,012	0,3	0,9	0,2	0,3	0,5	9,65	8,6
<i>Hortia brasiliiana</i>	2	2	0,010	0,3	0,9	0,2	0,2	0,5	9,25	7,6
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	2	0,009	0,3	0,9	0,2	0,2	0,5	10,56	7,4
<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	0,005	0,3	0,9	0,1	0,2	0,4	7,00	5,4
<i>Simarouba amara</i>	2	1	0,022	0,3	0,5	0,4	0,3	0,4	11,36	11,0
<i>Miconia latecrenata</i>	3	1	0,008	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	8,50	5,8
<i>Syagrus sp.</i>	1	1	0,017	0,1	0,5	0,3	0,2	0,3	2,83	14,6
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	1	0,007	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	7,50	6,8
<i>Myrcia sp. 1</i>	2	1	0,005	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	5,50	5,6
<i>Dalbergia villosa</i>	2	1	0,004	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	4,25	5,3
<i>Vochysia emarginata</i>	1	1	0,009	0,1	0,5	0,2	0,2	0,3	8,00	10,4
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1	0,008	0,1	0,5	0,2	0,2	0,3	7,00	10,4
<i>Aiouea trinervis</i>	1	1	0,008	0,1	0,5	0,2	0,2	0,3	8,60	10,4
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	0,007	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	10,00	9,6
<i>Amaioua guianensis</i>	1	1	0,007	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	9,22	9,2
<i>Ixora brevifolia</i>	1	1	0,006	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	5,00	8,8
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0,006	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	8,00	8,5
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	1	0,005	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	10,00	8,2
<i>Myrcia sp. 3</i>	1	1	0,004	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	2,50	7,2
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,004	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	7,81	7,2
<i>Myrcia sp. 4</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	5,00	6,4
<i>Deguelia costata</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	6,00	6,2
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	9,00	6,1
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	6,00	5,9
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	6,00	5,8
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	8,00	5,7
<i>Casearia arborea</i>	1	1	0,003	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	9,00	5,7
<i>Nectandra membranacea</i>	1	1	0,002	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	9,00	5,6
<i>Myrcia sp. 2</i>	1	1	0,002	0,1	0,5	0,0	0,1	0,2	6,00	5,5
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	1	1	0,002	0,1	0,5	0,0	0,1	0,2	6,50	5,2
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1	1	0,002	0,1	0,5	0,0	0,1	0,2	6,50	5,0
Total	741	18	5,384	100	100	100	100	100	8,20	8,2

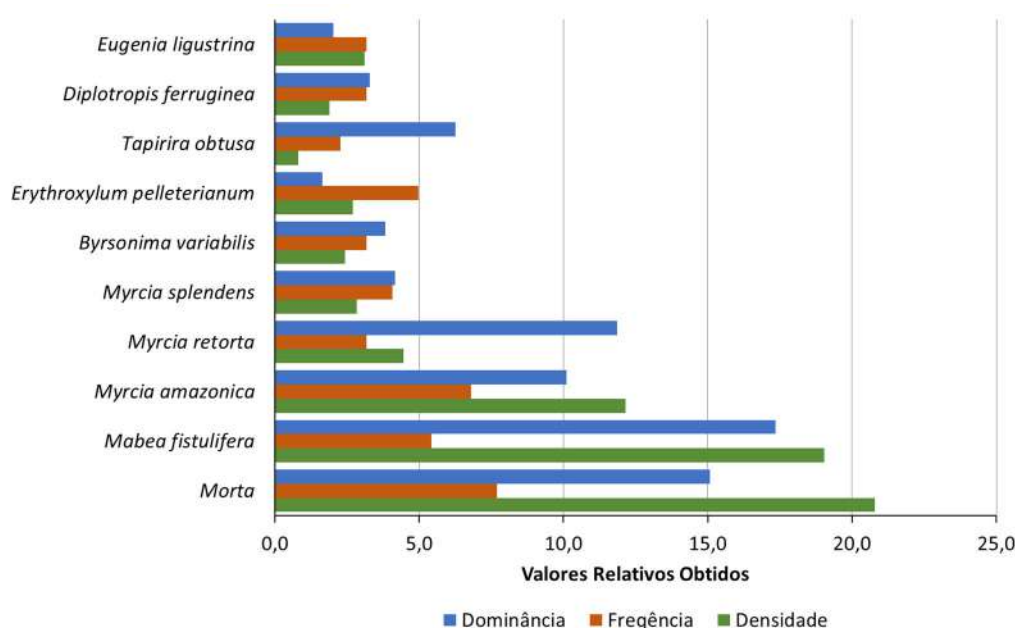


Como esperado, o grupo de árvores mortas apresentou o mais alto índice de Valor de Importância, com elevados valores de densidade e frequência. Em seguida, destacam-se as espécies pioneiras e secundária iniciais: canudo-de-pito (*Mabea fistulifera*), guamirins (*Myrcia amazonica*, *M. retorta* e *M. splendens*) e murici (*Byrsonima laxiflora*), entre a segunda e sexta posições de maior Valor de Importância. Estas espécies, mais o grupo de árvores mortas, totalizaram 51,5% do Valor de Importância da comunidade florestal amostrada. Esse resultado expressa o perfil antrópico e de sucessão ecológica em estabelecimento dos ambientes florestais amostrados.

A Figura 61 mostra os comparativos dos principais parâmetros fitossociológicos obtidos por estas espécies.

O conjunto de espécies que compõe a comunidade vegetal amostrada na área destinada ao projeto de sondagem geológica em estudo é recorrente nos demais levantamentos florísticos do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica (SCOLFORO *et al.*, 2008) observando-se apenas inversões das posições fitossociológicas, o que resulta de diferentes graus de antropização. Essas mesmas espécies são classificadas, majoritariamente, como pioneiras ou secundárias iniciais na sucessão ecológica natural.

Figura 61 Comparativo dos parâmetros fitossociológicos das espécies de maior IVI na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração





Como já evidenciado, os fragmentos estudados são heterogêneos quanto a sua estrutura. No estrato superior verificam-se árvores de grande porte, com alturas até 15 metros, correspondendo a indivíduos isolados, possivelmente poupados nos últimos cortes. Estas árvores contribuem com apenas 0,22% do total de indivíduos amostrados e foram representadas por um indivíduo de pau-d'óleo (*Copaifera langsdorffii*) e outro de canudo-de-pito (*Mabea fistulifera*). O estrato predominante, com árvores que possuem altura entre 7 e 10 metros, corresponde a 51,51% dos indivíduos presentes, sendo 8,0 metros o valor de altura mais recorrente (150 indivíduos). Conectado a este estrato predominante verifica-se elevada densidade de árvores de pequeno porte (classes de altura entre 5,0 e 7,0m) correspondendo a 25,73% dos indivíduos amostrados (Figura 62 Figura 63).

Figura 62 Distribuição dos fustes amostrados em classes de altura na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

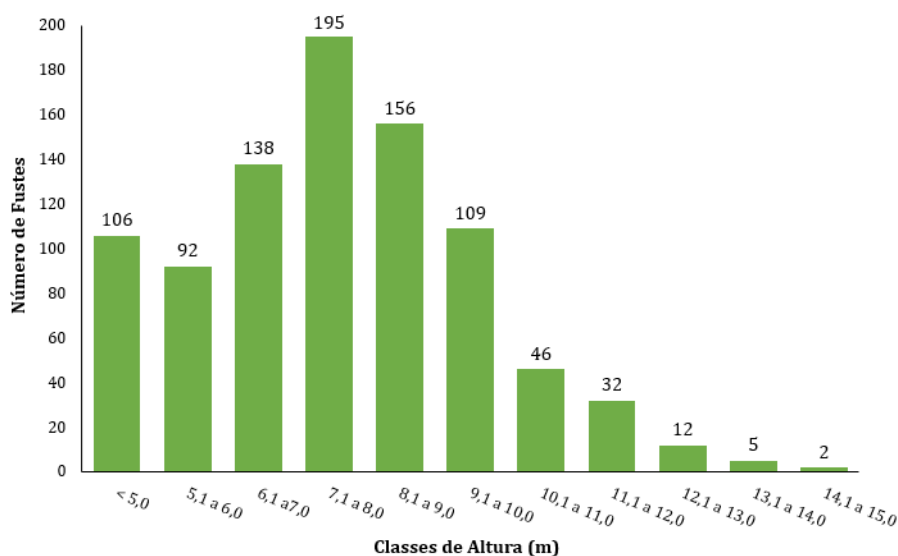
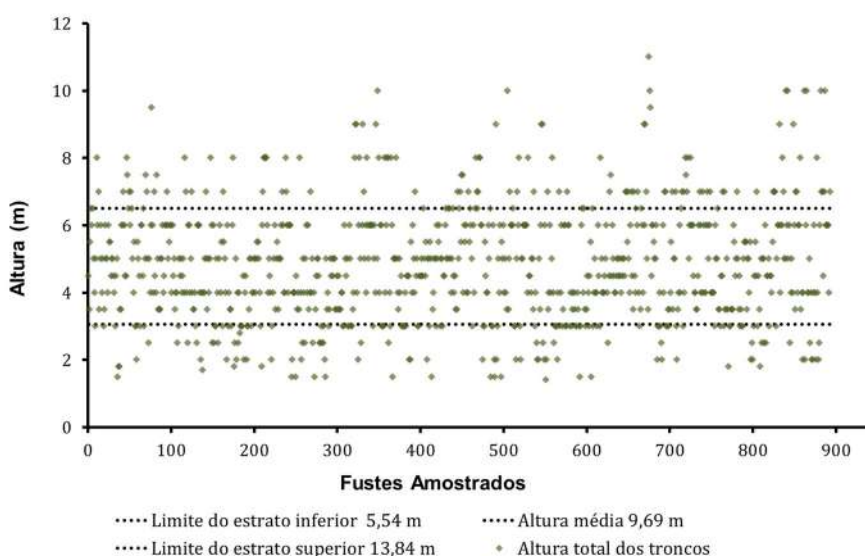


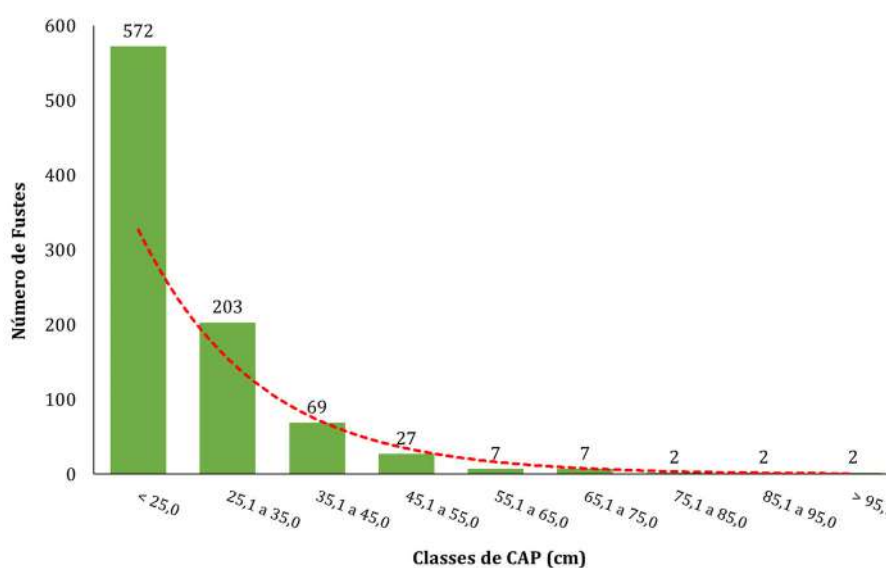
Figura 63 Perfil da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração





Mais da metade dos indivíduos registrados (64,05%) possui CAP inferior a 25 cm, sendo a circunferência de 17 cm a mais recorrente na amostragem (26 indivíduos). Essa classe compõe o estrato inferior da floresta. A classe de CAP seguinte (25,1 a 35,0 cm) contemplou apenas 22,73% dos indivíduos amostrados. A classe de CAP entre 35,1 e 45,0 cm apresentou decréscimo abrupto com 7,73% das árvores amostradas e as demais classes de circunferência somaram menos de 2,5% dos indivíduos inventariados (Figura 64). Os indivíduos de maior circunferência 98,8 cm e 102,5 cm pertencem à espécie de guamirim – *Myrcia retorta*.

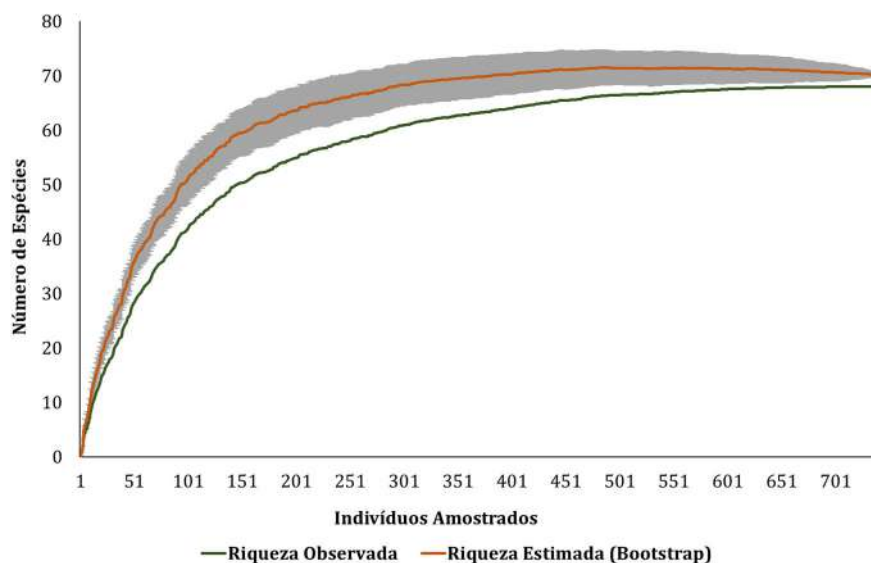
Figura 64 Distribuição de circunferência dos fustes amostrados na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração nas classes de CAP



A curva de suficiência amostral pode ser visualizada na Figura 65 que representa o registro de novas espécies em função do número de indivíduos amostrados. Nota-se que a partir do 330º indivíduo o incremento de espécies foi muito baixo e a partir deste ponto a curva tendeu à estabilização. De acordo com o estimador de riqueza Bootstrap a amostragem contemplou 98% da riqueza estimada para a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Uma ampliação no número de parcelas tenderia a amostrar as espécies menos abundantes, no entanto a os resultados obtidos comprovam que amostragem representa o componente arbóreo desta fitofisionomia.



Figura 65 Curva acumulativa de espécies obtida na amostragem da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração



Considerações sobre os estágios sucessionais dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual

Como já evidenciado, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 apresentam trechos com evidências marcantes de queimadas recorrentes e as porções mais preservadas apresentam um forte caráter transicional, ocorrendo “paliteiros” onde o solo se encontra bem drenado. Ocorrem ainda faixas de transição com os campos ferruginosos. Nota-se que trechos situados próximo às drenagens e mais protegidos da ação periódica de fogo encontram-se em melhor estágio de regeneração. No entanto, a composição florística dessas áreas se mostrou composta por espécies pioneiras e secundárias iniciais, sugerindo uma regeneração ainda incipiente.

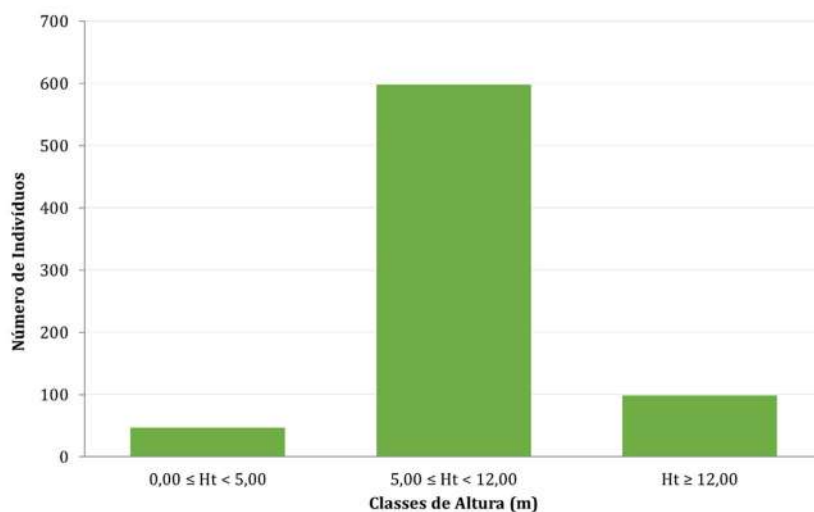
A Resolução CONAMA nº 392/2007 define a vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais e propõe os parâmetros básicos para a classificação dos estágios de regeneração da vegetação secundária das formações de Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa.

De acordo com a referida norma, a floresta em estágio inicial corresponde a formações com ausência de estratificação, apresentando altura de até 5 m e as características de alguns dos remanescentes desta fitofisionomia estudados permitem o seu claro enquadramento nesta categoria.

Em relação a estratificação, para floresta em estágio médio, a legislação prevê a presença de dois estratos (dossel e sub-bosque) e três (dossel, sub-dossel e sub-bosque) para o avançado. Embora a diferenciação dos estratos seja subjetiva, muitos dos remanescentes estudados apresentam pelo menos dois estratos – sub-bosque e dossel. A Resolução CONAMA nº 392/2007 reconhece ainda para o estágio médio de regeneração a predominância das espécies arbóreas na faixa de 5 a 12 metros. Como destacado, nas análises fitossociológicas nos remanescentes estudados ocorre maior concentração dos indivíduos nas classes de 5 a 12 m de altura e indivíduos com porte superior são raros (Figura 66).



Figura 66 Distribuição dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional Semidecidual nas classes de altura



Na Resolução CONAMA nº 392/2007, o DAP médio que caracteriza o estágio avançado é superior a 18 cm. Os valores médios de DAP calculados no estudo fitossociológico enquadrariam os remanescentes no estágio médio de regeneração, pois apenas seis indivíduos ultrapassam 18 cm e o DAP médio obtido na amostragem foi inferior a 8,2 cm.

Com relação às espécies indicadoras citadas na Resolução CONAMA nº 392/2007 ocorrem, além de espécies típicas de estágios inicial e médio de regeneração, árvores de espécies como *Copaifera langsdorffii* (pau-d'óleo), *Machaerium brasiliense* e *Machaerium villosum* (jacarandás), *Ocotea spixiana* (canela) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), todas citadas pela referida legislação como indicadoras de estágio avançado de regeneração. Sendo assim, considera-se que este parâmetro não pode ser considerado um bom balizador.

Com relação à avaliação dos demais parâmetros qualitativos apresentados pela Resolução CONAMA nº 392/2007, a presença de cipós, trepadeiras e epífitas, bem como a presença e espessura da serrapilheira não podem ser considerados bons indicadores, pois não são características tão marcantes na Floresta Estacional Semidecidual quanto da Floresta Ombrófila. Diante dos resultados das avaliações qualitativas e do estudo fitossociológico confirmam a presença de Floresta Estacional Semidecidual nos estágios inicial e médio de regeneração na área destinada ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

Inventário Florestal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Análise dos Dados Estatísticos de Amostragem

A análise dos dados do inventário florestal resultou em um **erro de amostragem de 9,24%**, estando este dentro do limite admissível pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1.905/2013 que é de 10,0%. Assim, a estimativa da produtividade média do volume total por hectare pode variar entre 40,4090 m³/ha e 48,6393 m³/ha, de acordo com os cálculos dos limites de confiança da produtividade, conforme é apresentado no Quadro 36, a seguir. A estimativa da produtividade do volume total da população foi de 324,5822 m³. A soma do volume de todas as parcelas foi de 16,0286 m³.



Quadro 36 Parâmetros da Análise Estatística da Amostragem da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Parâmetro	Resultados
Área Total (ha)	7,29
Parcelas (unidades)	18
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)	16
Total - Volume (m ³)	16,0286
Média	0,8905
Desvio Padrão	0,2059
Variância	0,0424
Variância da Média	0,0022
Erro Padrão da Média	0,0473
Coefficiente de Variação %	23,1201
Valor de t Tabelado	1,7396
Erro de Amostragem %	9,2426
IC para a Média (90%)	0,8082 ≤ X ≤ 0,9728
IC para a Média por ha (90%) (IC - Intervalo de confiança)	40,4090 ≤ X ≤ 48,6393
Total da População (m ³)	324,5822
IC para o Total (90%) (IC - Intervalo de confiança)	294,1773 ≤ X ≤ 354,0943
EMC - Estimativa média da confiança	0,8274

Estrutura Diamétrica

No Quadro 37, a seguir, são apresentados os principais parâmetros necessários à análise da estrutura diamétrica por parcela, onde se destacam os parâmetros de volume.

Quadro 37 Parâmetros da Estrutura Diamétrica por Parcela na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: N= Número de indivíduos amostrado; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta; VFcc: Volume do fuste com casca; Hc = Altura comercial ou fuste; DAP = Diâmetro Altura do Peito e NA= Não Aplicável.

Parcela	N	DA (N/ha)	AB (m ²)	DoA (AB/ha)	VFcc (m ³)	VFcc/ha (m ³ /ha)	Média Hc (m)	Média DAP (cm)
1	55	2.750	0,393	19,657	1,1925	59,6234	5,21	8,7
2	36	1.800	0,186	9,279	0,6707	33,5325	5,56	7,7
3	44	2.200	0,254	12,685	0,7914	39,5711	4,81	8,2
4	59	2.950	0,366	18,284	1,0534	52,6695	4,59	8,3
5	33	1.650	0,306	15,279	0,9051	45,2560	5,08	10,1
6	41	2.050	0,470	23,487	0,9375	46,8759	4,10	10,0
7	45	2.250	0,313	15,653	1,1312	56,5620	6,09	8,7
8	50	2.500	0,409	20,470	0,9921	49,6045	4,52	9,0



Parcela	N	DA (N/ha)	AB (m ²)	DoA (AB/ha)	VFcc (m ³)	VFcc/ha (m ³ /ha)	Média Hc (m)	Média DAP (cm)
9	28	1.400	0,138	6,894	0,5298	26,4912	5,88	7,5
10	48	2.400	0,267	13,332	0,9136	45,6819	5,49	7,9
11	26	1.300	0,337	16,860	1,0482	52,4087	5,39	11,5
12	41	2.050	0,243	12,162	0,6702	33,5115	4,59	7,9
13	38	1.900	0,176	8,798	0,6373	31,8659	5,63	7,3
14	41	2.050	0,298	14,917	1,0291	51,4530	5,35	8,9
15	41	2.050	0,222	11,079	0,7754	38,7721	5,64	8,0
16	54	2.700	0,463	23,169	1,2090	60,4497	4,55	8,6
17	29	1.450	0,148	7,391	0,6236	31,1792	6,07	7,6
18	32	1.600	0,396	19,803	0,9185	45,9267	5,75	10,7
Total	741	NA	5,3840	269,199	16,0286	NA	NA	NA
Média	41	2.058	0,299	14,955	0,8905	44,5242	5,24	8,7

Durante os levantamentos de campo foram mensurados 741 indivíduos em 18 parcelas. Ao ponderar estes dados em relação às áreas das parcelas chega-se a um valor de densidade absoluta (DA) de aproximadamente 2.058 indivíduos por hectare. Quanto ao parâmetro volume, a soma de todos os indivíduos amostrados apresenta um Volume Comercial por Hectare de 16,0286 m³ de madeira mensurada. De forma a complementar todos os dados já expostos, são apresentados no Quadro 38, a seguir, os parâmetros da estrutura diamétrica discriminada por espécie, destacando-se os parâmetros relacionados ao volume.

Quadro 38 Parâmetros da Estrutura Diamétrica por Espécie na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: N = número de indivíduos; AB = Área basal; DA = densidade absoluta; DoA = Dominância absoluta e VFcc = Volume comercial com casca (m³).

Nome Científico	N	AB (m ²)	DA (N/ha)	DoA (AB/ha)	VTcc (m ³)	VTcc/ha (m ³ /ha)
Morta	154	0,812	428	2,256	2,7186	7,5516
<i>Mabea fistulifera</i>	141	0,934	392	2,593	3,2798	9,1106
<i>Myrcia amazonica</i>	90	0,544	250	1,510	1,7136	4,7600
<i>Myrcia retorta</i>	33	0,638	92	1,773	1,1381	3,1615
<i>Myrcia splendens</i>	21	0,224	58	0,623	0,6124	1,7011
<i>Byrsonima variabilis</i>	18	0,206	50	0,571	0,5366	1,4905
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	20	0,088	56	0,246	0,2356	0,6545
<i>Tapirira obtusa</i>	6	0,336	17	0,934	0,5813	1,6148
<i>Diploptropis ferruginea</i>	14	0,177	39	0,491	0,4242	1,1785
<i>Eugenia ligustrina</i>	23	0,109	64	0,303	0,3435	0,9543
<i>Eremanthus erythropappus</i>	20	0,155	56	0,430	0,4003	1,1120
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16	0,133	44	0,369	0,5719	1,5887



Nome Científico	N	AB (m ²)	DA (N/ha)	DoA (AB/ha)	VTcc (m ³)	VTcc/ha (m ³ /ha)
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	10	0,068	28	0,190	0,1849	0,5137
<i>Maprounea guianensis</i>	9	0,114	25	0,317	0,4322	1,2006
<i>Licania kunthiana</i>	12	0,054	33	0,151	0,2102	0,5840
<i>Guatteria sellowiana</i>	9	0,044	25	0,121	0,1789	0,4970
<i>Cassia ferruginea</i>	5	0,076	14	0,212	0,2205	0,6124
<i>Siphoneugena densiflora</i>	7	0,034	19	0,093	0,1163	0,3231
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	7	0,043	19	0,119	0,0908	0,2523
<i>Xylopia sericea</i>	9	0,024	25	0,067	0,1292	0,3590
<i>Machaerium brasiliense</i>	8	0,052	22	0,145	0,2329	0,6470
Indeterminada	8	0,026	22	0,071	0,0956	0,2656
<i>Kielmeyera petiolaris</i>	6	0,022	17	0,062	0,0854	0,2373
<i>Ocotea acyphilla</i>	6	0,022	17	0,061	0,1152	0,3200
<i>Psidium guineense</i>	4	0,021	11	0,060	0,0688	0,1912
<i>Lacistema pubescens</i>	5	0,013	14	0,037	0,0449	0,1249
<i>Matayba mollis</i>	6	0,029	17	0,081	0,0897	0,2493
<i>Guatteria villosissima</i>	3	0,015	8	0,041	0,0510	0,1415
<i>Aspidosperma subincanum</i>	3	0,012	8	0,033	0,0511	0,1419
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	0,011	8	0,032	0,0436	0,1212
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	5	0,019	14	0,053	0,0420	0,1167
<i>Vismia guianensis</i>	3	0,009	8	0,024	0,0346	0,0962
<i>Myrcia obovata</i>	5	0,037	14	0,103	0,1020	0,2832
<i>Duguetia lanceolata</i>	3	0,045	8	0,126	0,2029	0,5636
<i>Eriotheca candolleana</i>	2	0,024	6	0,067	0,0660	0,1832
<i>Annona dolabripetala</i>	3	0,011	8	0,031	0,0374	0,1040
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	3	0,009	8	0,025	0,0176	0,0490
<i>Machaerium nyctitans</i>	2	0,012	6	0,034	0,0433	0,1204
<i>Hortia brasiliana</i>	2	0,010	6	0,028	0,0372	0,1032
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	0,009	6	0,026	0,0374	0,1039
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,005	6	0,013	0,0159	0,0442
<i>Simarouba amara</i>	2	0,022	6	0,061	0,0381	0,1059
<i>Miconia latecrenata</i>	3	0,008	8	0,023	0,0243	0,0675
<i>Syagrus</i> sp.	1	0,017	3	0,046	0,0179	0,0497
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	0,007	6	0,020	0,0169	0,0469
<i>Myrcia</i> sp. 1	2	0,005	6	0,014	0,0111	0,0308
<i>Dalbergia villosa</i>	2	0,004	6	0,012	0,0077	0,0214
<i>Vochysia emarginata</i>	1	0,009	3	0,024	0,0205	0,0569
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,008	3	0,024	0,0234	0,0650
<i>Aiouea trinervis</i>	1	0,008	3	0,023	0,0316	0,0878
<i>Annona sylvatica</i>	1	0,007	3	0,020	0,0345	0,0960



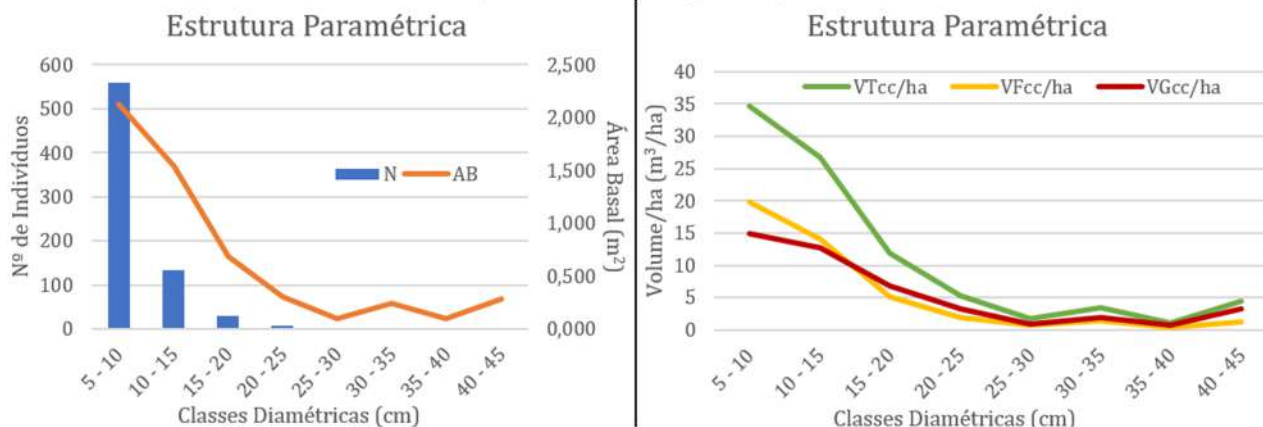
Nome Científico	N	AB (m ²)	DA (N/ha)	DoA (AB/ha)	VTcc (m ³)	VTcc/ha (m ³ /ha)
<i>Amaioua guianensis</i>	1	0,007	3	0,018	0,0178	0,0493
<i>Ixora brevifolia</i>	1	0,006	3	0,017	0,0048	0,0134
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,006	3	0,016	0,0189	0,0526
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	0,005	3	0,015	0,0221	0,0613
<i>Machaerium villosum</i>	1	0,004	3	0,011	0,0062	0,0173
<i>Myrcia</i> sp. 3	1	0,004	3	0,011	0,0085	0,0237
<i>Myrcia</i> sp. 4	1	0,003	3	0,009	0,0040	0,0111
<i>Deguelia costata</i>	1	0,003	3	0,008	0,0097	0,0270
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,003	3	0,008	0,0159	0,0441
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	0,003	3	0,008	0,0077	0,0215
<i>Inga marginata</i>	1	0,003	3	0,007	0,0097	0,0269
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,003	3	0,007	0,0085	0,0236
<i>Casearia arborea</i>	1	0,003	3	0,007	0,0052	0,0144
<i>Nectandra membranacea</i>	1	0,002	3	0,007	0,0071	0,0197
<i>Myrcia</i> sp. 2	1	0,002	3	0,007	0,0069	0,0192
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	1	0,002	3	0,006	0,0063	0,0175
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1	0,002	3	0,005	0,0094	0,0261
Total	741	5,3840	2.066	14,955	16,0286	44,5243
Média	NA	0,079	30	0,220	0,2357	0,6548

Estrutura Paramétrica

Os gráficos da Figura 67 mostram a distribuição dos fustes amostrados por classe diamétrica adquiriram claramente a forma de “J-invertido” característico das florestas inequidâneas, corroborando a correta classificação da vegetação. No Quadro 39, apresentado na sequência, constam os parâmetros básicos necessários à análise da estrutura paramétrica.



Figura 67 Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Amostrados na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração nas Classes de DAP



Quadro 39 Parâmetros da Estrutura Paramétrica Obtidos na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: N = número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = densidade absoluta (N/ha); DoA = Dominância absoluta (AB/ha) e VFcc = Volume comercial com casca, expresso em metros cúbicos (m³) e estéreo (st).

Classe	N	AB	DA	DoA	VFcc (m ³)	VFcc (st)	VFcc (m ³)/ha	VFcc (st)/ha
5 - 10	560	2,125	1.556	5,903	7,1157	10,67355	19,7657	29,64855
10 - 15	134	1,544	372	4,288	5,0445	7,56675	14,0125	21,01875
15 - 20	31	0,685	86	1,903	1,8257	2,73855	5,0713	7,60695
20 - 25	8	0,306	22	0,849	0,7033	1,05495	1,9536	2,9304
25 - 30	2	0,103	6	0,287	0,2623	0,39345	0,7286	1,0929
30 - 35	3	0,240	8	0,667	0,5141	0,77115	1,4282	2,1423
35 - 40	1	0,096	3	0,267	0,1375	0,20625	0,382	0,573
40 - 45	2	0,285	6	0,790	0,4256	0,6384	1,1824	1,7736
Total	741	5,3840	2.059	14,955	16,0286	24,0431	44,5243	66,7865
Média	-	0,673	257	1,869	2,0036	3,0054	5,5655	8,34825

Conclusão das Estimativas Volumétricas

De acordo com o resultado volumétrico das classes diamétricas apresentado, a utilização do material lenhoso poderá ser energética (carvão e lenha), estrutural (estacas e postes) ou em serraria na forma de peças diversas. O Quadro 40 e o Quadro 41 mostram os resultados e utilização pretendida, ressaltando que os menores diâmetros são destinados para carvão e lenha, os intermediários para estacas e postes e os maiores para serraria.



Quadro 40 Destinação do Material Lenhoso a ser Obtido na Supressão da Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: DA= Densidade Absoluta, N= Número de Indivíduos, e VT = Volume total, expresso em metros cúbicos (m³) e estéreo (st).

Classe	DA (N/ha)	N Total	VFcc (m ³)/ha	Volume Total (m ³)	Volume Total (st)	Destinação
5 - 10	1.556	11.340	19,7657	144,0920	216,1379	Carvão/Lenha
10 - 15	372	2.713	14,0125	102,1511	153,2267	Carvão/Lenha
15 - 20	86	628	5,0713	36,9698	55,4547	Postes/Estacas
20 - 25	22	162	1,9536	14,2417	21,3626	Postes/Estacas
25 - 30	6	41	0,7286	5,3115	7,9672	Postes/Estacas
30 - 35	8	61	1,4282	10,4116	15,6174	Postes/Estacas
35 - 40	3	20	0,382	2,7848	4,1772	Postes/Estacas
40 - 45	6	41	1,1824	8,6197	12,9295	Serraria
Total	2.059	15.006	44,5243	324,5822	486,8732	-

Quadro 41 Resumo dos Rendimentos e Destinação do Material Lenhoso a ser Gerado pela Supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Legenda: N = n° de indivíduos e VTcc = Volume total com casca, expresso em metros cúbicos (m³) e estéreo (st). * Valores sujeitos a arredondamento.

Destinação	N Total	VFcc Total (m ³)	VTcc Total (st)
Carvão/Lenha	14.054	246,2431	369,3646
Postes/Estacas	911	69,7194	104,5791
Serraria	41	8,6197	12,9295
Total	15.006	324,5822	486,8732

12.5.2.4.1.2 Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração

De acordo com Rizzini (1979) o campo ferruginoso corresponde à vegetação campestre que se encontra sobre canga, cuja estrutura e flora são peculiares. Correspondem a uma fitofisionomia predominantemente herbáceo-arbustiva, com presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas, que crescem nas fendas dos afloramentos rochosos ou sobre solos litólicos rasos, arenosos ou pedregosos em geral com baixa retenção de água (GIULIETTI *et al.*, 1997).

De maneira geral apresentam composição florística típica e densidade de espécimes bastante variável, dependentes das características do substrato, profundidade do solo e disponibilidade hídrica. As espécies colonizadoras se desenvolvem sobre solos rasos e pobres em nutrientes, com arbustos que aproveitam sedimentos originados da decomposição das rochas e a escassa matéria orgânica disponível nas fendas das pedras. O substrato forma uma espessa e sólida couraça ou lajeado, sobre a qual a vegetação se desenvolve de maneira esparsa com espécies predominantemente herbáceas epilíticas e rupícolas crescendo sobre a rocha ou algumas arbustivas e arbóreas crescendo em fendas.



Esta fitofisionomia ocorre nas porções noroeste e sudoeste da área de estudo local e da área do projeto de sondagem geológica em estudo, e, em geral apresentam aspecto ambientalmente alterado em função de interferências antrópicas. Todas as praças e acessos sobrepostas às áreas de Campo Rupestre Ferruginoso foram alvo de caminhamento resultando no registro de 27 espécies pertencentes a 14 famílias botânicas. Estes números podem ser considerados baixos e destacam a ocorrência de baixa diversidade nos remanescentes estudados; além disso, como já evidenciado, não foram encontradas espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas das Cangas do Quadrilátero Ferrífero.

Algumas das espécies registradas, embora amplamente distribuídas, são típicas dos Campos Rupestres quartzíticos e ferruginosos da região do Quadrilátero Ferrífero, a exemplo de *Periandra mediterranea*, *Dasyphyllum candolleianum*, *Chamaecrista mucronata*, *Periandra mediterranea*, *Byrsonima variabilis*, *Psyllocarpus laricoides* e *Vellozia caruncularis*. Outras espécies, a exemplo de *Ageratum fastigiatum*, *Commelina erecta*, *Waltheria indica* e *Borreria capitata*, são generalistas, muitas vezes encontradas colonizando áreas alteradas nos Campos Rupestres, ou mesmo em outras fitofisionomias, correspondendo a espécies resilientes às perturbações identificadas. Foram registrados ainda adensamentos de *Urochloa decumbens* (braquiária) e *Melinis minutiflora* (capim-gordura), ambas observadas em diferentes trechos das áreas estudadas.

Confirma-se, portanto, que a composição florística dos Campos Ferruginosos presentes na área de implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 é marcada pela presença de espécies comuns e de ampla distribuição, aspecto condizente com as perturbações verificadas em campo e que destaca se tratar de ambientes perturbados.

As famílias com maior riqueza específica foram Poaceae (6 spp.), Asteraceae (5 spp.) e Fabaceae (3 spp.). Essas famílias são recorrentes em levantamentos florísticos realizados em campos rupestres, frequentemente apresentando alta riqueza específica (MOURÃO; STEHMANN, 2007). Elas também estão entre as quatro mais importantes em número de espécies para o Cerrado, o que demonstra a influência desse bioma na composição da vegetação do campo rupestre e o caráter ecotonal da área.

Nos trechos mais preservados o estrato herbáceo é dominante e composto principalmente por gramíneas (*Axonopus siccus*, *Gymnopogon foliosus*, *Paspalum* sp. e *Trichanthecium pseudisachne*), ciperáceas (*Bulbostylis consanguinea* e *Rhynchospora* sp.) e pela canela-de-ema *Vellozia caruncularis*, entre as quais emergem arbustos que não ultrapassam 1,5 m a exemplo de *Miconia albicans*, *Pleroma heteromallum*, *Coccoloba acrostichoides* e *Byrsonima variabilis*. Destaca-se a ocorrência de locais onde o estrato arbustivo é ocupado quase que exclusivamente por indivíduos anões *Eremanthus glomerulatus*, uma espécie de candeia.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 54 Aspecto de áreas mais preservadas de Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto e AEL.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 55 Destaque para trechos onde ocorre monodominância de *Vellozia caruncularis* na área do projeto e AEL.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 56 Campo Rupestre Ferruginoso de ocorrência na área do projeto em contato com a Floresta Estacional Semidecidual.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 57 Campo Rupestre Ferruginoso – trecho com predominância de indivíduos anões de candeia (*Eremanthus glomerulatus*) na área do Projeto.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 58 Trecho de Campo Rupestre Ferruginoso com afloramentos e arbustos na área do projeto.



Foto: Victor Giormi, 2019

Foto 59 Indivíduo de *Vellozia caruncularis* em floração no Campo Rupestre Ferruginoso.



Foto: Victor Giorni, 2019

Foto 60Floração de *Perianthra mediterranea* (Fabaceae), espécie típica de Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero.



Foto: Victor Giorni, 2019

Foto 61 Floração de *Pleroma heteromallum* (quaresmeirinha), espécie típica dos Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero.

Os Campos Rupestres Ferruginosos fornecem condições ecológicas bastante distintas daquelas encontradas na paisagem regional e, de maneira geral, em toda a região do Quadrilátero Ferrífero os afloramentos rochosos consistam num refúgio para espécies adaptadas a escassez de água como cactáceas, orquídeas e bromélias. No entanto, chama atenção a inexistência de espécies destes grupos nas áreas estudadas, podendo as causas deste fenômeno estarem relacionadas a condições edáficas e/ou microclimáticas naturais, à reincidência de queimadas, ou mesmo, à retirada ilegal de plantas no passado.

Durante os trabalhos de campo **não** foram registradas espécies presentes na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014) ou no Livro vermelho da flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), bem como de *interesse* para a conservação por serem raras ou endêmicas.

Nas áreas mais alteradas foram encontradas evidências da ocorrência recorrente de queimadas e adensamentos da gramínea exótica e *Melinis minutiflora* (capim-gordura), sendo estes provavelmente originados de antigos acessos e praças de sondagem que foram revegetados sem atenção conservacionista. Ao longo das áreas estudadas foram encontrados ainda indícios de pisoteio e pastoreio, uma vez que o superficiário utiliza estas áreas para a criação de equinos.



Foto 62 Touceira de capim-meloso (*Melinis minultiflora*) identificada em um trecho mais íntegro de Campo Ferruginoso na área do projeto.



Foto 64 Área de transição entre o Campo Rupestre Ferruginoso e Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, com indícios de queimada.



Foto 63 Trecho de Campo Rupestre Ferruginoso com presença de árvores mortas com troncos enegrecidos e invasão por capim-gordura (*Melinis minultiflora*).



Foto 65 Indivíduo arbóreo com indícios da ocorrência de queimadas em área de transição de Campo Ferruginoso para Floresta Semidecídua.

Foto: Victor Giorni, 2019.

Foto: Victor Giorni, 2019.

Foto: Victor Giorni, 2019.

Foto: Victor Giorni, 2019.



Considerações sobre o estado de conservação da vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso

Os parâmetros básicos descritos na Resolução CONAMA nº 423/2010 visam à identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica, porém, sabidamente, não se aplicam aos Campos Rupestres, os quais apresentam características específicas no tocante ao substrato e à composição de espécies. A classificação final é dificultada tendo em vista que diferentes critérios da lei apontam para classificações divergentes. Neste contexto, apresenta-se a seguir a avaliação da vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso presente na área do projeto em estudo com base no histórico de uso, nos indícios de degradação e na composição de espécies.

De acordo com Carmo (2010), as principais causas de degradação dos Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero são: a mineração, o fogo, a presença de animais domésticos de grande porte (bovinos e equinos), a presença de trilhas, estradas, lixo e construções, a coleta predatória de espécies nativas e a presença de plantas exóticas invasoras.

Durante os trabalhos de campo, os seguintes agentes causadores de distúrbios foram diagnosticados na AEL e na área destinada ao projeto de sondagem geológica:

Presença de animais domésticos de grande porte (equinos);

- Vestígios de queimadas recorrentes;
- Antigos acessos e áreas destinadas a pesquisa mineral (poços e trincheiras);
- Trilhas e áreas de solo exposto;
- Presença de espécies exóticas invasoras.

Em relação aos animais domésticos de grande porte observou-se a presença de equinos que utilizam a área para pastoreio. Essa constatação foi feita a partir da observação de fezes ao longo de áreas campestres.

Embora os Campos Rupestres Ferruginosos sejam povoados tipicamente por plantas adaptadas ao fogo, a alta frequência de queimadas pode causar alterações significativas na cobertura vegetal e na composição florística. Foram verificados vestígios de queimadas em toda a extensão do Campo Rupestre Ferruginoso e, considerando a baixa riqueza de espécies registrada, infere-se que a frequência de incêndios foi uma das causas da degradação da vegetação campestre.

No tocante à ocorrência de espécies exóticas, destaca-se a presença de adensamentos de *Melinis minutiflora* (capim-gordura), uma gramínea com grande potencial invasor observada em diferentes trechos das áreas estudadas.



Ressalta-se ainda que muitos táxons da canga são ameaçados devido à coleta predatória, tais como orquídeas e as bromélias (JACOBI *et al.*, 2007). Neste sentido, ressalta-se a ausência de registros de espécies destes grupos. Embora não se possa afirmar que isso se deve à coleta predatória, a sua ausência é um forte indício da ocorrência dessa prática no passado.

Por fim, destaca-se a baixa riqueza de espécies vegetais e a ausência de táxons ameaçados, raros e/ou endêmicos das cangas do Quadrilátero Ferrífero na área do empreendimento. Na área do projeto em estudo foram registradas apenas 27 espécies, valor considerando extremamente baixo quando comparado aos valores encontrados em outros estudos realizados no Quadrilátero Ferrífero (Quadro 42).

Quadro 42 Levantamentos florísticos realizados em Campo Rupestre Ferruginoso no Quadrilátero Ferrífero

Município/Localidade	Área (ha)	Número de Espécies	Referência
Nova Lima - MG/ Capão Xavier	100*	217	MENDONÇA, 2006
Nova Lima - MG / Serra da Calçada	75*	246	VIANA; LOMBARDI, 2007
Mina de Brucutu - MG/ Barão de Cocais	35*	119	MOURÃO; STEHMANN, 2007
Nova Lima - MG / PE S. Rola Moça	25	138	JACOBI <i>et al.</i> , 2007
Itabirito - MG / Serra da Moeda	20	160	JACOBI <i>et al.</i> , 2007

A partir das evidências e dos dados supracitados pode-se afirmar que os Campos Rupestres Ferruginosos verificados na área do projeto e na AEL (áreas no entorno da área do projeto) podem ser classificados como uma vegetação secundária. Comparando-se as características observadas nas áreas de estudo e do projeto com outras áreas de Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, na atualidade, pode-se afirmar que alguns trechos das áreas estudadas apresentam vestígios mais claros de alterações de origem antrópica, enquanto outros evidenciam poucos vestígios e se apresentam mais íntegros. No entanto, é inviável mensurar a intensidade da alteração da composição e estrutura destas comunidades em relação à original, dada à ausência de dados comparativos ao longo da história.

Tendo em vista as características discutidas nos parágrafos acima, considera-se que, os **Campos Rupestres** estudados se enquadram de maneira geral nos padrões de **vegetação secundária em estágio médio de regeneração, com pontos em estágio inicial**, em uma configuração heterogênea e imprecisa em termos de mapeamento, porém, com predomínio do estágio médio de regeneração.

12.5.2.4.2 Áreas de uso antrópico

Neste item são tratadas as áreas onde a cobertura vegetal original foi retirada para utilização antrópica, tais como solos expostos e estradas não pavimentadas.



12.5.2.4.2.1 Vegetação intensivamente manejada sob linha de transmissão

O ambiente designado como vegetação intensivamente manejada refere-se às faixas de domínio das linhas de transmissão de energia elétrica, as quais são roçadas periodicamente e constituem ambientes lineares abertos ao longo da paisagem. Assim, a vegetação se restringe ao estrato herbáceo, dominado por gramíneas de pastagens, e espécies arbustivas invasoras, típicas de estágios sucessionais incipientes, além da brotação de troncos de espécies arbóreas.

12.5.2.4.2.2 Acessos/solo exposto

Correspondem a estradas de acesso não pavimentadas e locais onde a cobertura vegetal foi removida para a utilização de solo como empréstimo ou para a execução de atividades de pesquisa mineral anteriores não relacionadas a projeto de sondagem geológica em estudo (como por exemplo poço de pesquisa, furo de sondagem e trincheira). Algumas vezes ocorrem focos erosivos, onde o solo é mais suscetível e instável, o que dificulta o estabelecimento de espécies vegetais. Constituem ambientes inexpressivos do ponto de vista da conservação, por serem praticamente desprovidos de cobertura vegetal.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 66 No primeiro plano, trecho de solo exposto presente na área do projeto em área próxima a uma trincheira de pesquisa, não relacionada a este projeto em estudo.



Foto: Ana Elisa Brina, 2019

Foto 67 Faixa de vegetação intensivamente manejada sob LT ao lado de um remanescente florestal na AEL.



12.5.2.5 Diagnóstico conclusivo das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco no tema Flora

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos nas diferentes fitofisionomias presentes na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geotécnica Rio Piracicaba 2 atestam o caráter ecotonal da vegetação. Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, os representantes interioranos da Mata Atlântica, apresentam um aspecto transicional refletivo em sua composição florística e porte, enquanto no Campo Rupestre Ferruginoso destacam-se famílias botânicas típicas do Cerrado.

Apesar das formações vegetais nativas sempre abrigarem uma parcela da riqueza local e regional, a AEL e as áreas a serem intervindas apresentam-se com a cobertura vegetal florestal parcialmente descaracterizada. Significativas áreas florestais passaram por episódios de queimadas recentes e recorrentes, estando estas áreas ainda em um estágio muito incipiente de regeneração natural.

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração é composta majoritariamente por espécies pioneiras e secundárias iniciais sinalizando para o histórico de intervenções antrópicas na região. Outro parâmetro que evidencia a ação antrópica na área do Projeto é o índice de diversidade de Shannon (H') que ficou abaixo da faixa esperada para a Floresta Estacional Semidecidual na região do Quadrilátero Ferrífero. Ressalta-se ainda que não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras e/ou imunes ao corte neste ambiente.

O mesmo ocorre nos Campos Rupestres Ferruginosos, tendo sido encontrada uma baixa riqueza de espécies e identificadas claras de alterações de origem antrópica, sobretudo queimadas recorrentes. Dada à ausência de táxons ameaçados, raros e/ou endêmicos das cangas do Quadrilátero Ferrífero, acredita-se que os impactos incididos ao longo da história comprometeram a estrutura da vegetação.

12.5.1 Fauna

12.5.1.1 Introdução geral

Neste item são apresentados os estudos de cada grupo temático da fauna, cada qual contendo sua metodologia específica. Cabe ressaltar que a caracterização da área de estudo regional (AER) e da área de estudo local (AEL) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 utilizou premissas expressas na legislação que norteia a fase de inventário da fauna (IN IBAMA nº 146/2007; IN IBAMA nº 5/2011).

À exceção do grupo ictiofauna, não houve coleta de espécimes da fauna (mastofauna, herpetofauna e avifauna) durante a execução dos trabalhos de campo, tendo em vista que o Termo de Referência SUPRAM para elaboração do “Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Pesquisa Mineral com Supressão de Vegetação Secundária Nativa pertencente ao Bioma Mata Atlântica em Estágios Médio e Avançado de Regeneração, quando não envolver o Emprego de Guia de Utilização Expedida pelo DNPM”, não explicita a necessidade ou exigência de coleta de material biológico nestes casos. O mencionado documento indica métodos não invasivos para o levantamento de dados primários, os quais não carecem de captura/coleta de espécimes. O TR norteou, também, a decisão de se realizar apenas uma campanha amostral, visto que indica a realização de duas ou mais campanhas de amostragem no caso de Licença Prévia.



Ressalta-se que não foi amostrada dentro dos limites da AEL, para nenhum dos grupos de fauna estudados, a propriedade de terceiros situada na microbacia do córrego Mata do Fundão (mostrada na Figura 12 do item 9 – Títulos minerários e propriedades de terceiros relacionados ao empreendimento), pelo fato de não ter sido autorizado pelo proprietário o acesso à mesma.

12.5.1.2 Avifauna

12.5.1.2.1 Introdução

O grupo das Aves é considerado um bom bioindicador ambiental, principalmente em virtude de características como: comportamento conspicuo; possibilidade do rápido registro e coleta, identificação confiável de parcela significativa da comunidade; facilidade de amostragem padronizada; grande conhecimento acumulado acerca do comportamento e exigências ecológicas; além de uma alta diversidade. A maioria das aves possuem hábitos diurnos e emitem com frequência manifestações sonoras exclusivas de cada espécie, que chama a atenção do observador. Tal fato potencializa a eficácia da identificação das aves, que é possível na maioria dos casos, mesmo sem a coleta, embora esta atividade ainda tenha sua importância para o conhecimento mais detalhado da taxonomia, biogeografia e conservação de alguns grupos (SICK, 2001).

A valorização do reconhecimento das aves através dos métodos visuais e auditivos acabou por produzir uma série de guias de campo e arquivos sonoros com essa finalidade, de modo que o inventário a partir de observações ou reconhecimento das manifestações sonoras torna-se extremamente rápido. Portanto, o conhecimento gerado por estudos ambientais para fins de licenciamento e diagnóstico ambiental, mesmo com amostragens de campo reduzidas, pode colaborar com o registro de espécies da avifauna, ou mesmo ampliar a distribuição em locais pouco amostrados (AZEVEDO, 2006).

12.5.1.2.2 Metodologia

12.5.1.2.2.1 Levantamento de dados secundários para a área de estudo regional

Para caracterização das espécies com potencial ocorrência na área de estudo regional do projeto de sondagem geológica em estudo foram compiladas as listagens de aves contidas em estudos ambientais diversos já desenvolvidos na região, como pesquisa científica realizada na RPPN Comodato Reserva de Peti por FARIA *et al.* (2006); o Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009); e, estudos ambientais realizados na região, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Jacutinga (DELPHI, 2015), o EIA da Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa (DELPHI, 2009), e o RCA/PCA da Pilha de Disposição de Estéril da Mina de Água Limpa (DELPHI, 2008); além do Banco de Dados de Biodiversidade da Vale - BDBio (BIOMA, 2012; 2014; 2015; NICO, 2008; DELPHI, 2009; TECSAN, 2205).



12.5.1.2.2 Levantamento de dados primários para as áreas de estudo local e do projeto

O inventário da avifauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi realizado no período de 23 a 26 de abril de 2019. Neste período, foram realizados deslocamentos para reconhecimento da AEL e área do projeto e coleta de dados primários. A equipe envolvida nesta campanha contou com uma ornitóloga, um auxiliar de campo e um motorista.

As espécies foram identificadas por meio de visualização (binóculo Laica 10 x 25) e pela identificação de suas vocalizações (utilizando gravador Sony para gravação de cantos, quando necessário). Para auxiliar na identificação das aves e dos cantos, foram utilizados guias específicos de aves e cantos (RIDGELY; TUDOR, 2009; SIGRIST, 2007; SOUZA, 1998; SICK, 2001). Para o diagnóstico da área de estudo local, englobando a área destinada ao projeto em estudo, foram utilizados procedimentos sistemáticos (pontos fixos) e não sistemáticos (busca ativa). Não houve coleta de espécimes.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 68 Busca ativa entre remanescentes florestais na área (ponto A17).



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 69 Observação de aves por meio de pontos fixos.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 70 Ponto A18 em Floresta Estacional em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 71 Ponto A6, em Campo Rupestre Ferruginoso.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 72 Ponto A10 com Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 73 Ponto A21 em Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial alterada pela ação de fogo.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 74 Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, na porção norte da AEL, próximo ao ponto A14.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 75 Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/inicial de regeneração (ao fundo) e solo exposto próximos do ponto A26.

12.5.1.2.2.2.1 Amostragem de aves pelo método de pontos fixos

Nesta metodologia as observações foram feitas a partir de pontos fixos, método no qual o observador permanece parado durante um espaço de tempo igual em todos os pontos amostrados. O tempo pré-determinado foi de 10 minutos (BIBBY *et al.* 1992; ANJOS 2007) e os pontos distanciados entre si por pelo menos 200 metros. Em cada ponto foram anotadas as seguintes informações: identificação do ponto, data da realização da amostragem, espécies de aves detectadas e número de indivíduos estimado para cada espécie. Estes pontos foram selecionados aleatoriamente, de forma a cobrir a maior variabilidade de fitofisionomias, bem como as áreas do projeto.

Foi realizado um esforço de 33 pontos fixos nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo. A localização geográfica em coordenadas UTM dos pontos fixos está representada na Figura 68 e indicada no Quadro 43.



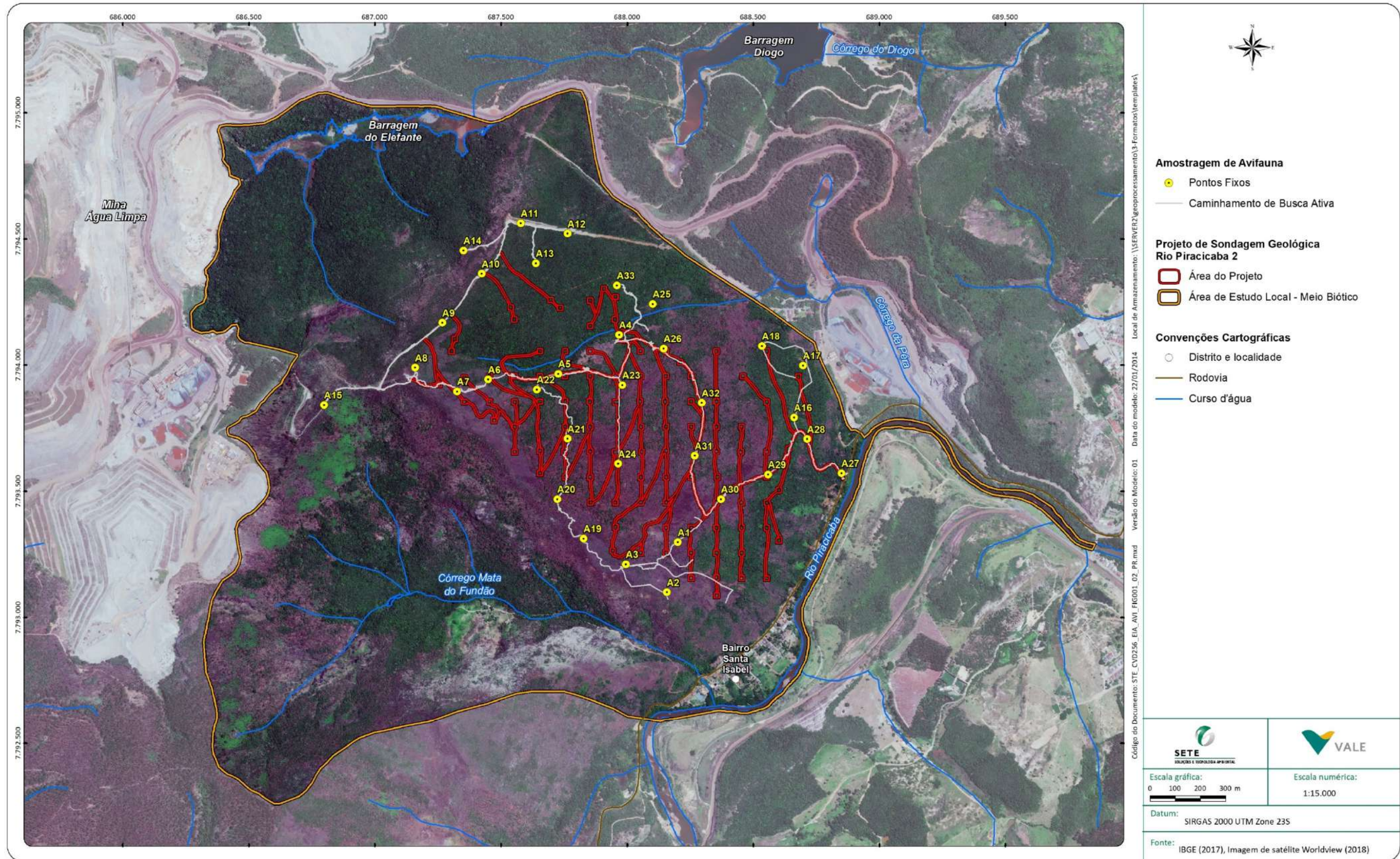
Quadro 43 Pontos de amostragem pelo método de pontos fixos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: AEL = área de estudo local; AP = área do projeto; FESD = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/inicial de regeneração; CRF= campo rupestre ferruginoso; SE = solo exposto; VM=vegetação intensivamente manejada sobre LT

Unidade amostral	Coordenadas (UTM) (SIRGAS 2000- 23K)		Área de Estudo Local ou Área do Projeto	Fitofisionomia / Uso do Solo
	Eixo X	Eixo Y		
A1	688201	7793297	AEL	FESD estágio inicial de regeneração
A2	688158	7793099	AEL	CRF
A3	687995	7793211	AEL	CRF
A4	687968	7794120	AEL	SE/FESD estágio médio de regeneração
A5	687727	7793965	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A6	687448	7793943	área do projeto	CRF
A7	687325	7793895	área do projeto	CRF
A8	687159	7793990	AEL	CRF
A9	687268	7794168	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A10	687424	7794362	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A11	687578	7794562	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A12	686963	7794533	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A13	687638	7794404	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A14	687351	7794454	AEL	VM
A15	686799	7793842	AEL	FESD estágio inicial de regeneração
A16	688662	7793792	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A17	688698	7793998	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A18	688535	7794076	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A19	687827	7793312	AEL	CRF
A20	687723	7793468	AEL	FESD estágio inicial de regeneração
A21	687764	7793708	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A22	687642	7793902	AEL	FESD estágio médio de regeneração
A23	687981	7793921	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A24	687965	7793608	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A25	688102	7794242	AEL	SE/FESD estágio médio de regeneração
A26	688145	7794065	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A27	688851	7793571	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A28	688714	7793706	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A29	688560	7793566	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A30	688372	7793468	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A31	688268	7793640	área do projeto	FESD estágio inicial de regeneração
A32	688296	7793850	área do projeto	FESD estágio médio de regeneração
A33	687959	7794316	AEL	FESD estágio médio de regeneração



Figura 68 Pontos de amostragem da avifauna - áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Rio Piracicaba 2





12.5.1.2.2.2.2 Amostragem de aves por busca ativa

Com a finalidade de complementar a metodologia de pontos fixos, também foi realizada uma busca ativa nas áreas de estudo local (AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. Esta é uma metodologia de registro indireto, que visa contabilizar todas as espécies registradas durante os deslocamentos em campo. Os dados resultantes desta metodologia não foram analisados estatisticamente, devido ao seu caráter não sistematizado, porém auxiliaram na elaboração e enriquecimento da lista das espécies presentes na área.

12.5.1.2.2.3 Análise de dados

A elaboração da lista de espécies da avifauna registrada na área do projeto e na AEL, bem como a avaliação da composição e riqueza de espécies, foi realizada através de coleta de dados primários, adotando-se metodologias sistemática (pontos fixos) e não sistemática (busca ativa). Para cada espécie registrada foram levantadas informações a respeito de endemismo, área de ocorrência e grau de ameaça.

Para a classificação taxonômica, foi utilizada a referência do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015). Foram consultadas as listas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019), o Livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (ICMBio, 2018) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), para a classificação das espécies ameaçadas. Para a classificação das aves dentro das categorias de quase ameaçadas (QA) e dados insuficiente (DD), em nível nacional, foi consultada a Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados (ICMBio, 2014 - Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes>).

Para identificar as espécies ameaçadas pelo tráfico internacional, foram consultados os apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017). O Apêndice I inclui as espécies ameaçadas de extinção, o Apêndice II as espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência, e o Apêndice III contém espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. Também foi consultado o Plano de Ação Nacional (PAN), para as espécies ameaçadas de extinção da Mata Atlântica, de acordo com MMA (2018).

A ocorrência de endemismos foi verificada por meio de consulta a bibliografia especializada (VASCONCELOS *et al.*, 2008; ANTUNES, 2007; BENCKE *et al.*, 2006; CORDEIRO, 2003; STOTZ *et al.*, 1996; SILVA, 1995).

Em relação à sensibilidade das espécies aos distúrbios antrópicos e seu grau de dependência de ambientes florestais, as aves foram classificadas de acordo com as classes propostas por Silva *et al.* (2003): dependente - espécie que só ocorre em ambientes florestais; independente - espécie associada apenas a vegetação aberta; e semi-dependente - espécie que ocorre nos mosaicos formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semi-abertas.



Para a caracterização das espécies dentro de cada uma dessas classes foi realizada uma compilação das informações contidas em SILVA (1995), ANJOS (2007), SILVA *et al.* (2003) e SICK (2001). A sensibilidade aos distúrbios antrópicos das espécies foi classificada como alta, média e baixa (ANJOS, 2007; SILVA *et al.*, 2003).

O esforço amostral foi verificado através da montagem de curva de rarefação de amostras, a qual ilustra a tendência de acúmulo de espécies detectadas à medida que se aumenta o número de unidades amostrais. Para tanto, foram analisados apenas os dados coletados por meio da metodologia sistemática (pontos fixos), considerando-se os dias como unidades. A curva de rarefação foi gerada no software EstimateS (COWELL, 2013), através de 100 permutações randômicas. Para a elaboração das curvas e cálculo do Intervalo de Confiança foi utilizado o programa *Excel* 2010.

A análise de estimativa de riqueza utilizou o estimador “Jackknife de primeira ordem”, com dados de presença e ausência. Para todos os grupos taxonômicos há limitações de detectabilidade em estudos de levantamento de espécies. Acessar a riqueza de forma acurada requer uma amostragem muito intensa, sobre longos períodos de coleta. Sobretudo quando as curvas de rarefação de espécies não apresentam estabilização, uma forma de contornar o problema da insuficiência amostral para medição da riqueza é o uso de modelos estimadores de riqueza, dentre os quais os mais comumente usados são os não-paramétricos que não necessitam dos dados de abundância para gerar a estimativa.

A abundância relativa das espécies registradas pelo método de ponto fixo foi calculada a partir do índice pontual de abundância (IPA), que se refere à razão entre o número de indivíduos de cada espécie e o número total de unidades amostrais. Este índice estima a proporção de cada espécie na comunidade, por meio de relação entre o número médio de contatos e unidades amostrais: $IPA = n_i/N$, onde IPA = índice pontual de abundância; n_i = número de contatos da espécie; e N = Número de unidades amostrais (ponto fixo).

A diversidade foi calculada com o índice de Shannon; a equitabilidade se baseou no índice de Pielou. Para verificar a similaridade na composição de espécies entre as transecções foi realizada uma análise de agrupamento (cluster analysis), utilizando o índice de Jaccard. As análises foram realizadas com auxílio do software Past (HAMMER *et al.*, 2008). A tabulação dos dados e gráficos foi realizada no programa Microsoft Excel.

12.5.1.2.3 Caracterização da avifauna na área de estudo regional

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserido na região do Quadrilátero Ferrífero, nas proximidades da área “Espinhaço Sul”, indicada como prioritária na conservação das aves (DRUMMOND *et al.*, 2005), na categoria de “Importância Biológica Extrema”. A indicação da área foi determinada principalmente por apresentar alto número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção na Mata Atlântica e no Campo Rupestre. Estes biomas são importantes *hotspots* para conservação da biodiversidade no Brasil, considerados ricos em espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (FONSECA, 1985; MITTERMEIER *et al.*, 1999; MARINI; GARCIA, 2005). Para os limites da Mata Atlântica, são citadas pelo menos 893 espécies de aves, sendo 215 espécies endêmicas (ICMBIO, 2018).



Dentre todos os biomas brasileiros, a Mata Atlântica possui o maior número de espécies ameaçadas, representando aproximadamente 45% de todas as espécies ameaçadas no país.

Em relação ao Cerrado, das 837 espécies de aves nele presentes, 78% representam as aves de campo que ocorrem no Brasil, com 36 espécies endêmicas do bioma (BRAZ, 2008; SILVA, 1995; CAVALCANTI, 1999).

Nota-se, na região enfocada, a transição entre estes domínios, com a ocorrência de espécies de aves endêmicas dos dois biomas, e uma alta riqueza de espécies decorrente da existência de uma grande variedade de habitats, um mosaico de fitofisionomias com áreas de Floresta Estacional Semidecidual em vários diferentes estágios de regeneração, manchas de campos sujos, campos limpos, cerrado, cerrado típico, campos rupestres e áreas antropizadas como pastagens, cultivos e áreas urbanas (LOPES *et al.*, 2012; VASCONCELOS *et al.*, 1999; FARIA *et al.* 2006).

As principais fitofisionomias presentes na RPPN Comodato Reserva de Peti e no entorno da mina de Água Limpa (DELPHI, 2009; 2015), como Floresta Estacional Semidecidual e Campo Rupestre Ferruginoso, em diferentes estágios de regeneração e áreas destinadas a silvicultura, pastagem ou antropizadas configuram a comunidade da avifauna regional. A compilação de dados resultou em 355 espécies com potencial ocorrência na região (Quadro 44).



Quadro 44 Espécies de aves com potencial ocorrência para a região do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	R, MA	2
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambuguaçu	R	1,2,3,4,5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R	1,2,3,4,5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	R	1,2,3,4,5
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	R	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	R	2,4,5
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)	paturi-preta	R	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	R	2,3,5,6
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	R	1,2,4,5
Galliformes	Cracidae	<i>Crax blumenbachii</i> Spix, 1825	mutum-de-bico-vermelho	R, E, MA	2
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	R	2
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R	1,2
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R	1,2,5
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R	1,2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	1,2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	1,2,5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R	1,2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R	2



Legenda: Fonte: 1 - BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	R	1,2,3,5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R	1,2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	1,2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	1,2,3,4,5,6
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	R	1,2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R	1,2,3,4,5,6
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R	1,2
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN	2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R	1,2,5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro	R	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R	15
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R	2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R	15
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R	1,2,3,4,5,6
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R	1,2,3,5,6
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	R	15
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	R	15
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R	1,3,5,6
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	R, MA	1,2
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	R	1,2
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha	R	1



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana flaviventer</i> (Boddaert, 1783)	sanã-amarela	R	1
Gruiformes	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	R	1,2
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	R	1,2
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	R	2
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	R	2
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	mexeriqueira	R	1,2
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	1,2,4,5,6
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN	2
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	2
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VN	2
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R	2
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	R	2
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal	VN	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R	1,2,3,4,5,6
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R	1,2,4,5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	R	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R	1,2
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	R	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	R	1,2,3,4,6
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R	1,3,4,5
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R	1,2,3,5,6
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	R	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R	1,2,5
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	R	2
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R	1,2,3,4,5,6
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R	1,2,3,4,5,6
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R	1,2,3,4,5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R	1,3,4,5,6
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	R	1
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	R	1,2
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R	2,4
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	R	2
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	R	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	R	2
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	R	1,2,5
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R	2,3,5,6
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	R	2
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	R	2,3,5,6
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	R	2
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	R	2,6
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	R	1,2
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R	1,2,4,5
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	R	1,2
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R	1,2



Legenda: Fonte: 1 - BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R	2,3,5,6
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	R	2
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	R	1,2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	R	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	R, E	1,2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	R	1,3,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R	1,2,3,4,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	R, MA	5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)	asa-de-sabre-cinza	R	1,3,5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R	1,2,3,4,5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	R, MA	1,2,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	R, MA	1,2,3,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	1,3,4,5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R	1,2,3,4,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R	1,2,4
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	R, MA	1,2,3,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis cyanus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	R	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	R	15
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R	1,3,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R	1,2,3,4,5,6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	R	1,3,5
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-amarela	R	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	R, MA	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R	1,2,5
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R	1,2,5
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R	1,2,5
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	R, MA	2
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	R, E, MA	1,4,5
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	R	1,4,5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	R, E, MA	1,2,5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	R	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R	14
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	R	1,2,3,4,5,6
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R	1,2,5
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824)	picapauzinho-de-testa-pintada	R, E, MA	1,3,5
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R	1,2,3,4
Piciformes	Picidae	<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	R	2
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R	1,2
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R	1,2,4
Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	1,2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R	1,2,3,5,6
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	R, MA	1,4,5
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	R	3,5
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R	1,2,4,5



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R	1,2,5
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R	1,2,3,4,5,6
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R	1,2,3,4,5
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R	4
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R	1,2
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R	1,2,5,6
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	R	1,2
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	R	1,4,5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R	1,2,3,4,5,6
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R	1,3,5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R	1,2,3,4,5,6
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R	1,2,3,5,6
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	R	1,2,3,5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-de-cara-roxa	R, E, MA	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R	4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	R	4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R	1,2,4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R	14
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	R	1,2,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809)	choca-bate-cabo	R	3,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R	1,2,4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	R, MA	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	R, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	R, E, MA	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i> (Spix, 1824)	papa-taoca	R	1,2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	R, MA	1,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada	R, E, MA	1,3,4,5,6
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	R, E, MA	1,3,4,5,6
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	R, MA	1,2,3,5,6
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	R, MA	1
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	R, MA	1,2,4
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	R	4
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	R, E, MA	1,2,3,5
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	R	2
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	R, E	1,2,5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	R, CE	1,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	R, MA	1,2,3,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	R, E, MA	1,3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	R	1,2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	R	2,4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	R, E, MA	1,2,3,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	R, MA	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R	1,3,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	R, MA	1,2,3,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	R	1,2,3,5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R	1,2,4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	R	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	R	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	R, E, MA	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	R	1,2
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	R, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	R	2,3,5
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	R, MA	1,2,4



Legenda: Fonte: 1 - BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	R	2,6
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R	1,2,5
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	R	1,2
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R	1,2,3,4,5
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	R, MA	2,3,4,5,6
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	R, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R	1,2,4,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	R	1,2,4
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	R	1,2
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	R	3,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	R, E, MA	1,3,4,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R	1,3,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	R, MA	1,2,5
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	R, MA	14
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R	1,2,4,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	R	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus rufomarginatus</i> (Pelzeln, 1868)	maria-corruíra	R	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	R	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	R	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	R	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	R	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	R	1,2,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	R	1,2,3,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	R	1,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	R, E, MA	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	R	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	R	1,2,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	R, E, MA	3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	R	5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	R	1,2,3,4,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	R	1,2,3,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	R	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R	1,2



Legenda: Fonte: 1 - BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	R	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	R	1,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R	1,2,4,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	R	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	R	2,4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R	1,3,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	R	1,3,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	R, E, MA	1,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R	1,2,4,5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	R	1,4,5,6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	1,2,4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	R, MA	1,2,4
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	R, E	1,2,3,5,6
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	R	1,3,4,5
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara-boreal	VN	1,2,3,5
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	R	1,4,6
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R, CE	1,2
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	VN	4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	R	1,2
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	R	2
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	R	1,2
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	R, MA	1,2
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R	1,2,3,4,5
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	R	1,2,5
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R	2
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	R, E, MA	15
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R	1,2,3,5
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R	1,2,3,4,5
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	R	1,2,4
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	R	1,3,4,5,6
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R	1,2,4,5
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	R	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	R	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	R	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	R	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	R, E, CA	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	R, E, MA	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	R, E, MA	1,2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	1,2,3,4,5,6



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Compsothraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé	R, E	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	R	1,2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R	1,2,3,4,5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	R, MA	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde	R	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i> (Vieillot, 1818)	saíra-galega	R	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	R, E, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	R	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R	1,3,5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	R, MA	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	R	15
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	pixoxó	R, MA	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra	R, MA	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R	1,2,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	1,2,5



Legenda: Fonte: 1- BDBio, 2 - Faria *et. al.* (2006), 3 - DELPHI (2008), 4 - DELPHI (2015), 5 - DELPHI (2009), 6 - VALE (2009); Status: R- Residente do Brasil, VN- Visitante do Hemisfério Norte, E - Endêmica do Brasil; Endemismo: MA - Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE- Cerrado, TM - Topo de Montanha.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status	Fonte
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	R	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	R	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	R	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	R	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	R, E, MT	1,2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R	1,2,3,5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R, MA	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R	1,3,4,5,6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R	1,2,3,5
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato	R, MA	1,3,5
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	R	1,2
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R	1
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R	1,2,3,5,6
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	R	2
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	R	1
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R	1
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R	1,2,5



A avifauna de potencial ocorrência na região do projeto demonstra ser relevante, com presença marcante de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, resultados que reforçam a classificação de Drummond *et al.* (2005) em relação à importância da região para a conservação das aves. Não foram registradas aves migratórias.

Com relação aos endemismos, são mencionadas 62 espécies, sendo 58 endêmicas do bioma Mata Atlântica, duas do Cerrado, uma da Caatinga e uma de topos de montanhas do Leste do Brasil (Quadro 45). Dentre as espécies endêmicas ao Bioma Mata Atlântica, algumas espécies destacam-se por estarem associadas a ambientes florestais em bom estado de conservação e sem intervenções antrópicas significativas: pavó (*Pyroderus scutatus*), rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), capitão-de-saíra (*Attila rufus*). Como endêmico dos topos de montanha do leste do Brasil, há o rabo-mole-da-serra (Embernagra longicauda), associado a ambientes abertos como os campos rupestres (VASCONCELOS et al., 2008). Cita-se também o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*) e a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) endêmicas do Cerrado; e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), endêmico da Caatinga; que também são associadas aos ambientes mais abertos. Cabe ressaltar que o cardeal-do-nordeste foi registrado na RPPN Peti, oriunda provavelmente de programa de soltura, já que não se estabelece naturalmente na região.

Do ponto de vista do *status* de conservação, encontram-se 10 espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça, seja em âmbito global, nacional e/ou regional (Quadro 45). Outras sete espécies estão classificadas como quase ameaçadas, e uma, sanã-amarela (*Porzana flaviventer*) apresenta dados insuficientes (DD) sobre seu *status* de conservação a nível nacional (ICBio, 2014), outras seis espécies são consideradas quase ameaçadas a nível global, segundo a IUCN (2019), o que se refere ao declínio da sua população.

Das espécies consideradas ameaçadas de extinção, merecem destaque quatro táxons considerados prioritários para conservação das aves da Mata Atlântica, de acordo com o Plano Nacional de Ação - PAN das Aves da Mata Atlântica (MMA, 2018): mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbachii*), urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*) e cigarra (*Sporophila falcirostris*).

O mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbachii*) é uma espécie considerada Criticamente Ameaçada em nível estadual e nacional e Em Perigo a nível global. É endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde o sul da Bahia até o Rio de Janeiro. Ocupa matas primárias ou em estágio avançado de regeneração, além de visitar vegetação baixa, pequenas várzeas e áreas próximas à água, em altitudes de até 500 m. Atualmente está restrita a algumas manchas florestais. Estima-se que haja menos de 250 indivíduos adultos, com um declínio populacional devido à caça e perda de habitat (ICMBIO, 2018).

O urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) é classificado como quase ameaçado a nível nacional. É uma ave rapinante, predadora de topa de cadeia alimentar, que habita floresta úmida, decidual, semidecidual e de galeria, sendo observado sobrevoando áreas abertas próximas de remanescentes florestais. A perda de habitat é a causa maior de sua ameaça (ICMBIO, 2008).



Cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*) é citada como espécie Qase Ameaçada em nível nacional e Vulnerável em nível global. É endêmica da Mata Atlântica, comum em bordas de florestas secundárias e pode habitar margens de rios e áreas degradadas em regiões metropolitanas. Utiliza-se de cavidades em barrancos argilosos ou em troncos podres como sítios reprodutivos (LOPES *et al.*, 2012; SICK, 2001; MACHADO; LAMAS, 1996).

Cigarra (*Sporophila falcirostris*) é uma espécie considerada Em Perigo a nível estadual, Vulnerável em nível nacional e global, endêmica da Mata Atlântica. Vive no interior de matas densas, mas pode ser encontrada em bordas de mata, campos alagados, veredas, restingas e, pontualmente, na Floresta Ombrófila mista. É especialista em bambuzais e considerada rara ou incomum. Parece apresentar um pequeno e rápido declínio global da população, e ter desaparecido em diversas regiões devido à perda de habitat e captura ilegal (ICMBio, 2018).

Além das espécies mencionadas no PAN das Aves da Mata Atlântica (MMA, 2018), três são consideradas Em Perigo (EN) (*Tinamus solitarius*, *Spizaetus tyrannus* e *Sporophila frontalis*), uma Vulnerável (VU) (*Amaurospiza moesta*) e duas Criticamente Ameaçadas (CR) (*Euscarthmus rufomarginatus* e *Sporophila angolensis*) de acordo com COPAM (2010).

Quadro 45 Status de Conservação e Ameaça das Espécies com potencial ocorrência na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: 1 - Espécie ameaçada a âmbito estadual (COPAM, 2010), 2- Espécie ameaçada em âmbito nacional (MMA, 2014), 3 - Espécie ameaçada em âmbito nacional dentro das categorias de QA- quase ameaçada e DD- deficiente de dados (ICMBio, 2014), 4 - Espécie ameaçada em âmbito global (IUCN, 2019); EP - em perigo de extinção, VU - Vulnerável, QA - quase ameaçada

Espécie	Nome popular	Status	Status		
			Estadual ¹	Nacional ^{2;3}	Global ⁴
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	R, MA	EN	QA	QA
<i>Crax blumenbachii</i>	mutum-de-bico-vermelho	R, E, MA	CR	CR	EN
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	R	-	QA	-
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	R	EN	-	-
<i>Porzana flaviventer</i>	sanã-amarela	R	-	DD	-
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	R, E, MA	-	QA	VU
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	R	-	QA	QA
<i>Amazona brasiliensis</i>	papagaio-de-cara-roxa	R, E, MA	-	QA	VU
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	R	-	QA	-
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	R, E, MA	-	-	QA
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	R, E, MA	-	-	QA
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	maria-corrúfra	R	CR	QA	QA
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	R, E, MA	-	-	QA
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	R, MA	EN	VU	VU
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra	R, MA	EN	VU	VU
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	R	CR	-	-
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	R, MA	VU	-	-



Ressalta-se ainda a presença de 58 espécies classificadas na CITES (2017). Destas, o macuco (*Tinamus solitarius*), o mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbachii*), o maracanã (*Primolius maracana*), e o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) estão classificadas no Apêndice I que inclui as espécies ameaçadas de extinção; as outras 50 espécies estão classificadas no Apêndice II, ou seja, trata-se de espécies que não são necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência. As espécies classificadas no Apêndice II são representantes das famílias Pandionidae (n=1), Accipitridae (n=9), Stringidae (n=7), Trochilidae (n=18), Ramphastidae (n=1), Falconidae (n=8) e Psittacidae (n=6). A marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*) e o uruburei (*Sarcoramphus papa*), estão classificadas no Apêndice III, que inclui espécies protegidas em pelo tráfico controlado em pelo menos um país.

Cabe chamar atenção para o número significativo de espécies de aves aquáticas registradas na região do estudo, como os patos, marrecos, garças, maçaricos, jaçanãs e afins representados pelas famílias Anatidae, Ardeidae, Rallidae, Jacanidae e Scolopacidae. Destaca-se ainda o registo da águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), espécie de grande porte, topo de cadeia alimentar, que apresenta hábitos migratórios, chegando ao hemisfério sul durante o inverno boreal (GOMES, 2003; SICK, 2001). A maioria destas espécies foram registradas exclusivamente na RPPN Comodato Reserva de Peti, na qual está inserido o reservatório de uma usina hidrelétrica, o qual disponibiliza os recursos reprodutivos e alimentares para este grupo específico.

12.5.1.2.4 Caracterização da avifauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.5.1.2.4.1 Composição e distribuição das espécies

De acordo com o levantamento de dados primários na AEL e na área do projeto de sondagem geológica em estudo, foram registradas 100 espécies de aves, pertencentes a 31 famílias e 14 ordens (Quadro 46). Destas, 83 espécies foram identificadas pelo método de ponto fixo e 17 apenas por busca ativa. O número de espécies registradas representa aproximadamente 28% do número de espécie compilado para a região. Esse resultado é importante, considerando que nos estudos compilados foi despendido maior esforço nos inventários em campo, além da maior extensão abrangida, incluindo áreas bem conservadas, com grande variabilidade de habitat, como no caso da existência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Peti, com a presença de aquáticas exclusivas deste habitat.



Quadro 46 Espécies de aves registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: **Status:** R- Residente do Brasil, E – Endêmica do Brasil; **Endemismo:** MA – Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE – Espécies endêmica do Cerrado

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambuguaçu	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R



Legenda: **Status:** R- Residente do Brasil, E – Endêmica do Brasil; **Endemismo:** MA – Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE – Espécies endêmica do Cerrado

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	R, MA
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucua-variado	R, MA
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	R
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	R, E, MA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	R, MA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	R, MA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	R, E, MA
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R



Legenda: **Status:** R- Residente do Brasil, E – Endêmica do Brasil; **Endemismo:** MA – Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE – Espécies endêmica do Cerrado

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	R
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	R, E, MA
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	R, MA
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	R, MA
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	R, E, MA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	R



Legenda: **Status:** R- Residente do Brasil, E – Endêmica do Brasil; **Endemismo:** MA – Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE – Espécies endêmica do Cerrado

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	R, E
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R, CE
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	R, E, MA
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	R, E, MA
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R



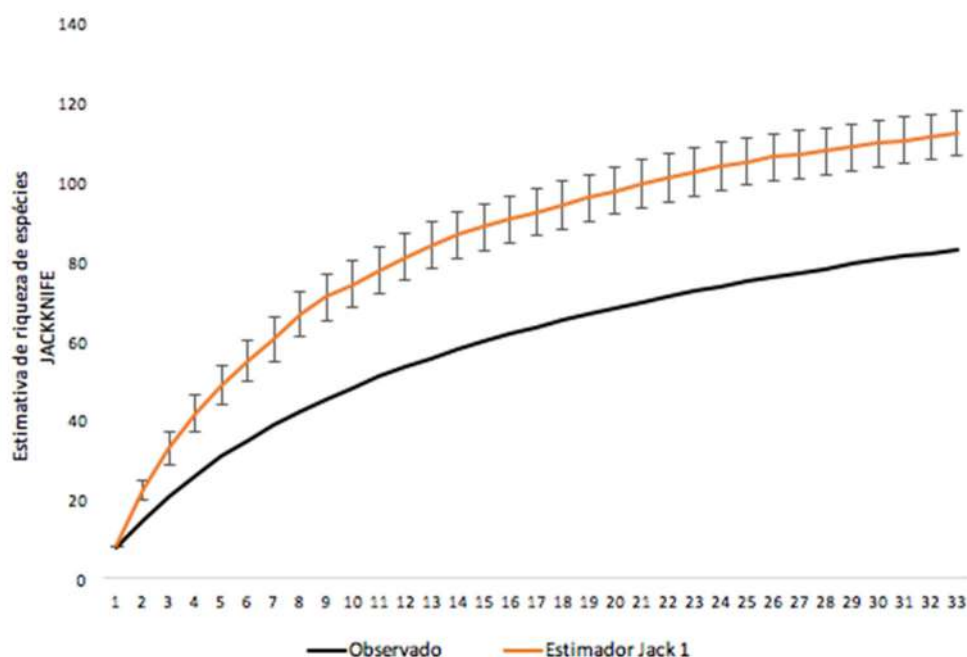
Legenda: **Status:** R- Residente do Brasil, E – Endêmica do Brasil; **Endemismo:** MA – Espécie endêmica da Mata Atlântica, CE – Espécies endêmica do Cerrado

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	R, MA
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R



As espécies registradas após os quatro dias de amostragem por meio de pontos fixos (n=83) representam 74% da riqueza apontada pelo estimador *Jackknife* 1 (n= 112). Dessa forma, a curva de rarefação que ilustra a acumulação de espécies registradas ao longo da amostragem não atingiu a assíntota de acordo com o estimador de riqueza. Este padrão é comum quando se realizam levantamentos rápidos (ALTEFF, 2009); no entanto, o esforço de campo despendido neste inventário possibilitou o registro de 100 espécies que representam uma parcela significativa da comunidade local, como indica a tendência de estabilização da curva ilustrada na Figura 69

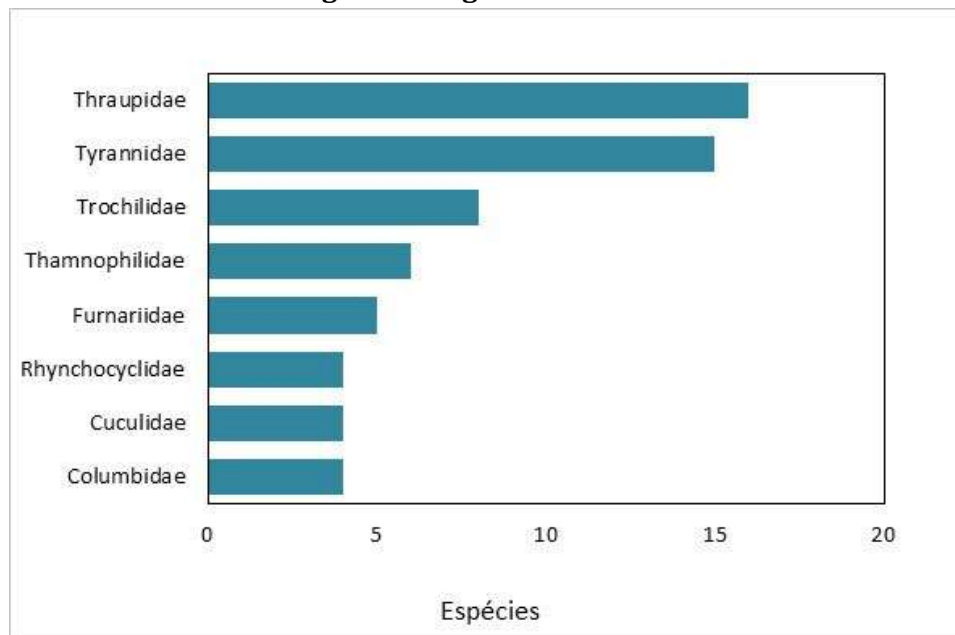
Figura 69 Curva de rarefação de espécies observadas e estimadas pelo método do Jackknife de primeira ordem na área de estudo local e área do projeto em estudo



Conforme demonstrado na Figura 70 , as famílias mais representativas foram Tyrannidae (n=16), Thraupidae (n=15), Trochilidae (n=8), Thamnophilidae (n=6) e Furnariidae (n=5). As famílias que apresentaram maior representatividade (Tyrannidae e Thraupidae) enquadram-se naturalmente dentre àquelas com maior número de espécies conforme CBRO (2015), sendo este resultado já esperado para inventários na região de inserção do empreendimento. Por outro lado, o número de espécies das famílias Trochilidae, Furnariidae, Thamnophilidae refletem as características paisagísticas das áreas de influência do empreendimento, onde grandes trechos são cobertos por Floresta Estacional Semidecidual, já que a maioria das espécies destas famílias são habitat florestais.



Figura 70 Famílias de aves mais representativas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

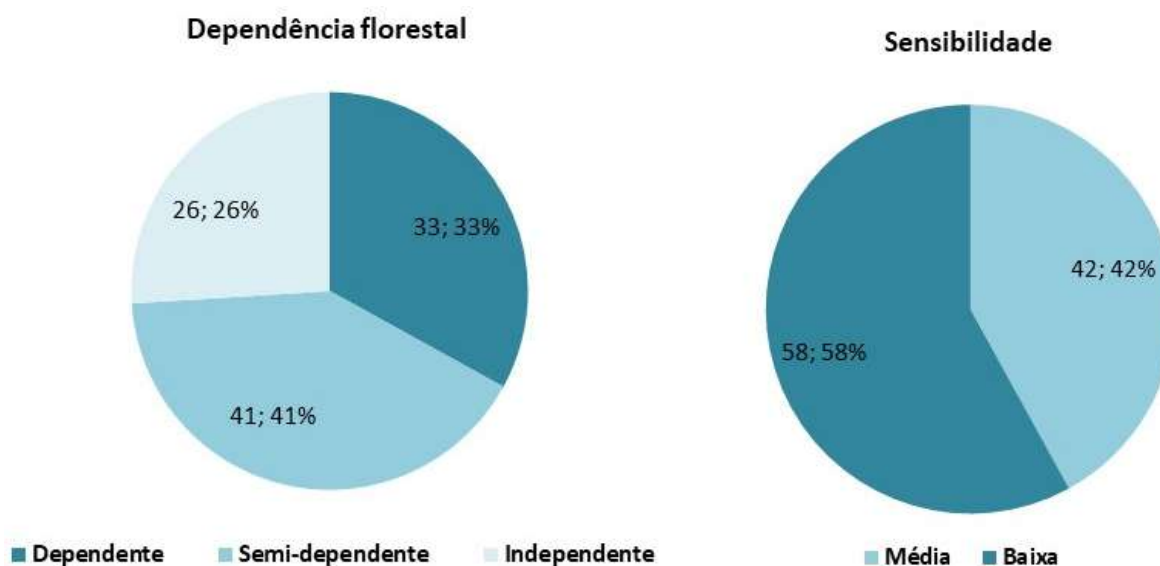


A paisagem na área de estudo local (AEL) e na área destinada ao projeto em estudo é caracterizada por remanescentes de Campo Rupestre Ferruginoso e de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração, onde foi dispendido maior esforço de campo. Neste contexto, a comunidade de aves presente nesta área é representada tanto por aves de hábito florestal como campestre.

De acordo com na Figura 71 , a maioria das espécies diagnosticadas na área de estudo são de hábitos florestais, sendo algumas delas mais exigentes quanto aos recursos alimentares e reprodutivos, baseando-se na a classificação de grau de dependência em relação ao uso de habitat (SILVA, 1995; ANJOS, 2006; SILVA *et al.*, 2003; SICK, 2001). Dentre as espécies registradas na área de estudo, 26% independem de ambientes florestais, e 74% depende direta ou indiretamente de áreas florestais. Por outro lado, a maioria das espécies, 58% apresentaram baixa sensibilidade às condições antrópicas, o que indica uma maior plasticidade quanto aos recursos de habitat, mesmo que algumas delas apresente dependência aos ambientes florestais, como por exemplo as espécies classificadas como semi-dependentes.



Figura 71 Distribuição das aves em relação à dependência florestal e à sensibilidade a distúrbios nas áreas de estudo local e do projeto em estudo



12.5.1.2.4.1.1 Avifauna na Floresta Estacional Semidecidual

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio ou inicial de regeneração, parecem oferecer maior disponibilidade de recursos alimentares e reprodutivos por apresentar maior heterogeneidade de habitat. A maior parte dos ambientes florestais observados na AEL e área do projeto encontram-se em estágio de regeneração, sendo aqueles de maior extensão, melhor *status* de conservação, e mais conectados com outras áreas florestais, estão localizados na porção norte da AEL, indicadas pelas unidades amostrais A10, A11, A12 e A25. Estes ambientes permitem a presença de espécies dependentes florestais (FERREIRA *et al.*, 2009; ANJOS, 2006; SILVA *et al.*, 2003; SICK, 2001; SILVA, 1995), com maiores exigências quantos aos recursos de habitat, com média sensibilidade à fragmentação florestal (ANJOS, 2006), bem como as espécies ameaçadas e endêmicas de Mata Atlântica.

No extrato inferior da Floresta Estacional Semidecidual, foram registradas as espécies frugívoras e onívoras terrícolas de grande porte como o inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), e o jacuguaçu (*Penelope obscura*); as insetívoras de pequeno porte como o João-porca (*Lochmias nematura*) que está associada locais úmidos, sendo registrada na mata ciliar próximo do ponto A25 e a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), considerada quase ameaçada a nível global, registrada apenas por busca ativa nas proximidades do A10.

Nos estratos medianos encontram-se espécies de médio/pequeno porte como os onívoros surucua-variado (*Trogon surrucura*) e pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*); os insetívoros olho-falso (*Hemitriccus diops*) e a borralhara (*Mackenziaena severa*); o frugívoro tangará (*Chiroxiphia caudata*) e tangarazinho (*Ilicura militaris*); os nectarívoros, beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), potenciais polinizadores de espécies arbóreas.



Nota-se no dossel, a presença de psitacídeos, espécies de grande porte dispersores de sementes, como a periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o periquito-rei (*Eupsittula aurea*); e também o carnívoro de grande porte gavião-gato (*Leptodon cayanensis*).

Por outro lado, na área do projeto, os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, entre as unidades amostrais A1, A21, A24, A26, A29, A30, A31 e A32, são menos preservados, com poucas árvores de maior porte, devido a queimada recente que reduziu a disponibilidade de sítios reprodutivos e frutos. Nesses remanescentes, foi possível registrar espécies florestais cujo grau de dependência com o habitat é menor.

Em consequência disso, poucas espécies de interesse conservacionistas foram registradas neles, favorecendo a ocorrência de espécies associadas à bordas de florestas e aos remanescentes menos preservados, como rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*), o beija-flor-de-peito-azul (*Amazilia lactea*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), o sanhaço-cinzento (*Tangara sayaca*), o sanhaço-do-coqueiro (*Tangara palmarum*), saíra amarela (*Tangara cayana*), saí-andorinha (*Tersina viridis*), choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), o formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*), o bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*), entre outros.

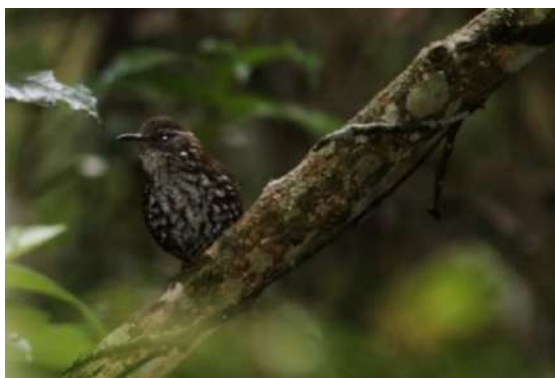


Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 76 João-porca (*Lochmias nematura*), associada locais úmidos; espécie registrada no ponto A25.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 77 Vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*), registrada nos pontos A5, A6, A10, A22, A27, A31.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 78 Saíra amarela (*Tangara cayana*), registrada nos pontos A23, A25 e A30.

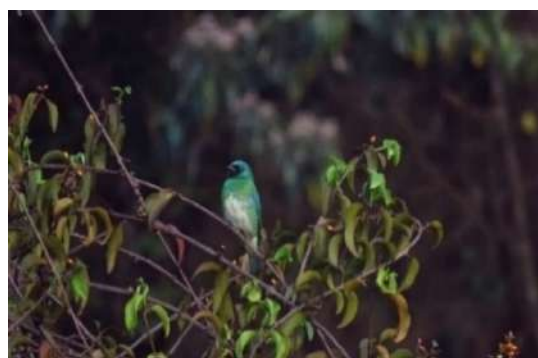


Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 79 Saí-andorinha (*Tersina viridis*), registrada nos pontos A5 e A25.



12.5.1.2.4.1.2 Avifauna no Campo Rupestre Ferruginoso

No Campo Rupestre Ferruginoso (sobre canga), a vegetação arbustiva ocorre em topos e favorece a presença de espécies típicas de áreas abertas. Do ponto de vista da avifauna, os campos rupestres apresentam uma menor riqueza de espécies de aves comparado com outras formações, o que provavelmente está relacionado às condições microclimáticas severas (VASCONCELOS; RODRIGUES, 2010; FERREIRA *et al.*, 2009; PACHECO *et al.*, 2007). Este ambiente foi amostrado ao longo das unidades amostrais (pontos) A2, A3, A6, A7, A8, A19 e A20. Nenhuma espécie endêmica deste ambiente foi registrada.

Esta vegetação campestre abriga espécies de maior plasticidade ambiental, generalistas quanto ao uso de recursos alimentares e reprodutivos, como os insetívoros: filipe (*Myiophobus fasciatus*), risadinha (*Camptostoma obsoletum*), Coryphospingus pileatus (tico-tico-rei-cinza), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), baiano (*Sporophila nigricollis*), corruíra (*Troglodytes musculus*); o onívoro de médio porte inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*); os frugívoros bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*) e sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*); os nectarívoros estrelinha-ametista (*Calliphlox amethystina*) e beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*) e cambacica (*Coereba flaveola*); e o carnívoro o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*).

Cabe ressaltar a presença de candeias no Campo Rupestre Ferruginoso presentes na AEL e na área destinada ao projeto em estudo, principalmente entre os pontos A6 a A8. As candeias favorecem os processos de regeneração e conexão entre remanescentes florestais isolados pela fragmentação (CARRARA; FARIA, 2012). A formação dominada por candeias tem sido importante para várias aves florestais, seja para obtenção de recursos ou deslocamento entre remanescentes. Nela, tem sido detectada alta riqueza de espécies, incluindo exclusivas de Mata Atlântica (CARRARA; FARIA, 2012; MELO-JÚNIOR *et al.*, 2001).

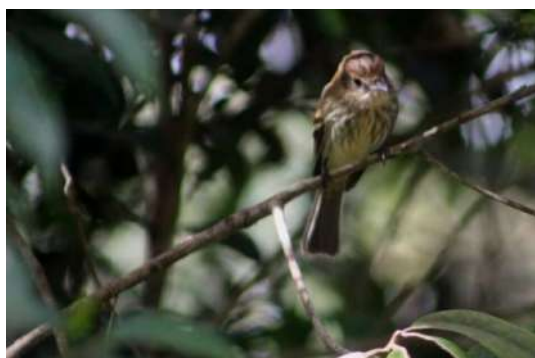


Foto 23 Felipe (*Myiophobus fasciatus*), registrada no ponto A28.

Foto: Karina Amaral, 2019



Foto 24 Risadinha (*Camptostoma obsoletum*); registros nos pontos A1, A8, A10, A19, A20e A30.

Foto: Karina Amaral, 2019



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 25 Baiano (*Sporophila nigricollis*), comumente apreendidas na região Sudeste; registo no ponto A20.

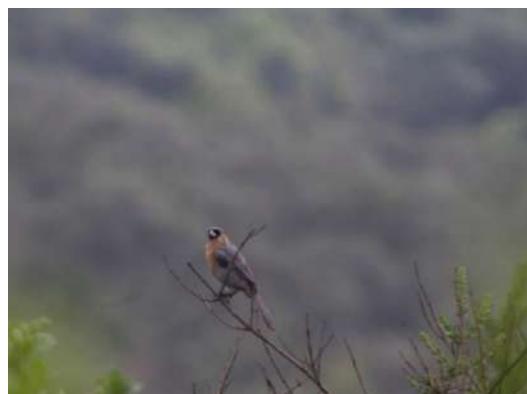


Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 26 Bico-de-veludo (*Schistoclamys ruficapillus*), frugívoro; registros nos pontos A1 e A6.

De acordo com a Quadro 47 as unidades amostrais com maior diversidade (índice de Shannon) foram A6 (n=2.63) e A19 (n=2.51), situados no campo rupestre. Embora campos venham sendo relatados como de menor riqueza (VASCONCELOS; RODRIGUES, 2010; FERREIRA *et al.*, 2009), a presença de candeia nestes pontos de amostragens pode ter favorecido a presença das aves, tanto no deslocamento entre os remanescentes florestais do entorno quanto para obtenção de recursos. Além disso, estas áreas são mais abertas, o que pode favorecer as espécies mais oportunistas e generalistas, tornando-se estas áreas mais ricas quando comparadas às áreas mais conservadas. Esta última justificativa aplica-se às unidades amostrais A4 e A5, caracterizadas por solo exposto e remanescente florestais impactados por queimadas que, contudo, obtiveram uns dos maiores índices de diversidade (n=2.51).

Por outro lado, algumas unidades amostrais onde foi observado em campo um melhor *status* de conservação (A10, A11, A12, A13, A25 e A33) não obtiveram destaque no índice de diversidade, à exceção de A10 (n=2.24); entretanto, nelas foram obtidos registros exclusivos de espécies dependentes florestais com média sensibilidade a pressões antrópicas, como gavião-gato (*Leptodon cayanensis*), guaracavuçu (*Cnemotriccus fuscatus*), João-porca (*Lochmias nematura*), tangarazinho (*Ilicura militaris*) e enferrujado (*Lathrotriccus euleri*).

Os valores da equitabilidade (falta de dominância de uma espécie sobre as outras) são muito próximos entre si, não sendo possível destacar uma a unidade amostral deste ponto de vista.

Quadro 47 Maiores valores de diversidade e equitabilidade da avifauna obtidos nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Pontos fixos	A1	A3	A4	A5	A6	A10	A19	A20	A23	A30
Nº espécies	8	8	13	14	15	10	18	12	10	13
Nº indivíduos	12	13	23	20	22	13	26	16	12	25
Índice de Shannon	2.023	2.032	2.51	2.511	2.626	2.245	2.791	2.393	2.254	2.456
Equitabilidade	0.9728	0.9771	0.9786	0.9513	0.9698	0.975	0.9657	0.9631	0.9788	0.9576



12.5.1.2.4.2 Status de conservação das espécies

Em relação ao *status* de conservação, nenhuma espécie está ameaçada de extinção e nem enquadrada em algum Plano de Ação Nacional - PAN. A choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*) é citada como quase ameaçada a nível global de acordo com a IUCN (2019). Embora inseridas nesta classificação, a espécie é frequentemente avistada em fragmentos florestais com influência de atividades minerárias (SETE, 2011; SETE, 2014). A espécie também considerada endêmica da Mata Atlântica, dependente florestal e de média sensibilidade à fragmentação florestal (SILVA *et al.*, 2003); está associada a moitas de bambu (PARRINI *et al.*, 1999), a capoeiras no Parque Estadual do Itacolomi e a plantações de eucalipto com sub-bosque sem manejo e bem desenvolvido (RIBON, 2006; SILVA *et al.*, 2003; SICK, 2001; MACHADO; LAMAS, 1996).

Os dados da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES (2017) indicam 17 espécies afetadas pelo tráfico internacional, classificadas no Apêndice II, que inclui as espécies não são necessariamente ameaçadas, mas o seu comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência. Estas são representantes das famílias Accipitridae (*Heterospizias meridionalis*, *Rupornis magnirostris*, *Leptodon cayanensis*, Falconidae (*Caracara plancus*, *Milvago chimachima*, *Falco femoralis*), Trochilidae (*Phaethornis pretrei*, *Eupetomena macroura*, *Florisuga fusca*, *Chlorostilbon lucidus*, *Thalurania furcata*, *Colibri serrirostris*), *Calliphlox amethystina* e *Amazilia lactea*), e Psittacidae (*Psittacara leucophthalmus*, *Eupsittula aurea*, e *Forpus xanthopterygius*).

O comércio e contrabando ilegal de aves, do ponto de vista econômico, tem com suas principais causas o uso de aves de gaiola (principalmente os canoros como os sabiás e canários); de estimação ou xerimbabo (ex: papagaios), para o comércio de penas; entre outros (RENTAS, 2001).

Algumas espécies listadas nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo são consideradas de potencial risco de apreensão ilegal (SOUZA; VILELA, 2013), e estão na lista do IBAMA (2002) de espécies comumente apreendidas na região Sudeste provenientes do tráfico de animais, algumas delas são: o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), a asa-branca (*Patagioenas picazuro*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*, tuim (*Forpus xanthopterygius*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*), o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*), o sanhaçu-de-fogo (*Piranga flava*), o sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), o bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*), a cambacica (*Coereba flaveola*), o baiano (*Sporophila nigricollis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

Destacam-se ainda os registros, na AEL e na área do projeto, de algumas espécies cinegéticas (alvo potencial de caça) como o inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), o inambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), o inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), e o jacuguaçu (*Penelope obscura*). Estas práticas não foram indentificadas em campo, entretanto as espécies supracitadas são caracterizadas como cinergéticas e de potenciais alvos de tráfico de acordo com estudos de tráfico nacional de animais selvagens (IBAMA, 2002; RENTAS, 2001).



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 80 Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*, no Apêndice II da Cites) registrado em Floresta Estacional; registros nos pontos A12, A19, A32 e A33.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 81 Gavião-gato (*Leptodon cayanensis*, no Apêndice II da Cites), registrado na AEL no ponto A10.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 82 Caracará (*Caracara plancus*), espécie generalista, classificada no Apêndice II da Cites; registro no ponto A4.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 83 Beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), classificada no Apêndice II da Cites; registros nos pontos A3 e A7.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 84 Bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), generalista, muito apreendida de forma geral; registros nos pontos A1, A2, A10 e A17.



Foto: Karina Amaral, 2019

Foto 85 Trinca-ferro (*Saltator similis*, comumente apreendida na região Sudeste), comum na AEL e área do projeto; registros nos pontos A4, A6, A7, A19, A20, A29, A30 e A31.



Ressalta-se ainda, a presença de 14 espécies endêmicas, 13 da Mata Atlântica e uma do Cerrado. Tal fato justifica o predomínio do bioma da Mata Atlântica e a influência da transição do Cerrado na região. As espécies endêmicas da Mata Atlântica são: o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o tangarazinho (*Ilicura militaris*), a borralhara (*Mackenziaena severa*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o olho-falso (*Hemitriccus diops*), o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), e a saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*). E a espécie gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) endêmica do Cerrado, foi registrada vocalizando e sobrevoando a Floresta Estacional Semidecidual. A gralha-do-campo vem ampliando sua distribuição geográfica, principalmente em áreas desmatadas de Mata Atlântica, sendo também registrada em campo rupestre (CARRARA; FARIA, 2012).



Foto: Karina Amaral, 2019

**Foto 15 *Chiroxiphia caudata* (tangará),
endêmica de Mata Atlântica.**



Foto: Karina Amaral, 2019

**Foto 16 Formigueiro-da-serra (*Formicivora
serrana*), espécie endêmica da Mata
Atlântica**

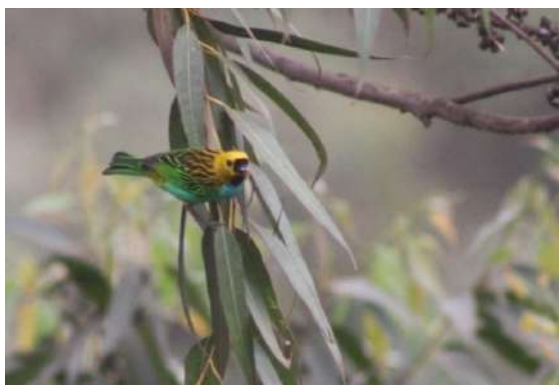


Foto: Karina Amaral, 2019

**Foto 17 Saíra-douradinha (*Tangara
cyanoventris*), endêmica de Mata
Atlântica.**

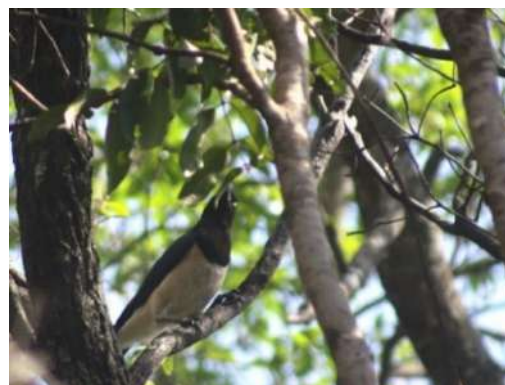


Foto: Karina Amaral, 2019

**Foto 18 *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-
campo), endêmica do Cerrado que vem
ampliando sua distribuição em áreas
desmatadas.**



12.5.1.2.5 Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Avifauna

A paisagem onde se insere a AEL e o projeto em estudo, já se encontra parcialmente antropizada, dada a sua inserção em região sob crescente pressão antrópica e redução de habitats. No entanto, apresentam remanescentes de vegetação de Mata Atlântica que podem ser considerados importantes para a conservação da avifauna.

Os dados primários indicam que a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração corresponde ao ambiente com maior relevância para a conservação deste grupo, tendo como base o *status* de conservação, as relações entre a composição, riqueza e distribuição das espécies em sobreposição com as características das fitofisionomias presentes. Estes ambientes tendem a favorecer a presença de espécies de hábito florestal com sensibilidade a distúrbios antrópicos, assim como espécies endêmicas da Mata Atlântica. Trata-se de remanescentes que se conectam a outros existentes no entorno, fora do limite das áreas que serão intervindas, o que favorece a comunidade de aves dentro do contexto local. Por outro lado, os ambientes mais abertos, como os Campos Ferruginosos, permitem a presença dos táxons menos exigentes, que se adaptam mais facilmente aos ambientes perturbados.

A maioria das espécies registradas neste ambiente possui menor especificidade na demanda de recursos. Em relação ao *status* de conservação, nenhuma espécie está ameaçada de extinção e nem enquadrada em algum Plano de Ação Nacional - PAN. Além disso, 58% delas apresentaram baixa sensibilidade às condições antrópicas e são pouco exigentes em relação aos recursos de habitat.

12.5.1.3 Mastofauna

12.5.1.3.1 Introdução

Os mamíferos constituem um grupo de alta diversidade e ampla distribuição mundial, ocupando grande parte dos ambientes (SCHIPPER *et al.*, 2008). Apresentam notável relevância ecológica, exercendo papéis importantes na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, como dispersão de sementes, herbivoria e regulação de populações por predadores (CROOKS; SOULÉ, 1999; GALETTI *et al.*, 2006; PARDINI; UMETSU, 2006; KEUROGHLIAN; EATON, 2008). Além disso, provêm benefícios ao ser humano (alimento, recreação, atrativos turísticos, importância médica etc.). Apesar de sua importância, mais de um quinto das espécies atualmente conhecidas encontram-se ameaçadas de extinção, sendo que as principais ameaças resultam da presença e atividade humana (CEBALLOS; EHRLICH, 2002; CARDILLO *et al.*, 2005; SCHIPPER *et al.*, 2008; DIRZO *et al.*, 2014; CEBALLOS *et al.*, 2015).

O Brasil abriga a maior riqueza de mamíferos do mundo (COSTA *et al.*, 2005; LEWINSOHN, 2006). A compilação das espécies brasileiras realizada em 1996 indicava 524 espécies (FONSECA *et al.*, 1996). Porém, estudos recentes, revisões taxonômicas e descrições de novas espécies elevaram esse número para 701 (PAGLIA *et al.*, 2012).



Dessas, 110 (15,7%) encontram-se atualmente ameaçadas de extinção em nível nacional, segundo a Lista Oficial das Espécies da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério de Meio Ambiente (MMA, 2014), 24 são classificadas como Quase Ameaçadas e outras 110 são consideradas Deficientes em Dados, conforme Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2014).

Ao mesmo tempo em que apresenta esta notável diversidade, o país abriga também dois dos biomas mais ameaçados do planeta – “hotspots”: a Mata Atlântica e o Cerrado (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2005; MITTERMEIER, 2011). Apesar do grau de ameaça e fragmentação em que se encontra, a Mata Atlântica abriga uma mastofauna estimada em 298 espécies, das quais 90 (30,2%) são endêmicas, ou seja, exclusivas desse bioma. Dentre os biomas brasileiros, sua riqueza e endemismo são superados apenas pela Amazônia. O Cerrado vem logo em seguida, com 251 espécies, sendo 32 (12,7%) endêmicas (PAGLIA *et al.*, 2012).

Minas Gerais abriga 236 espécies de mamíferos (cerca de 34% das espécies do país), distribuídas entre os principais biomas do estado: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado (CHIARELLO *et al.*, 2008). A recente revisão da lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais aponta um total de 45 espécies sob o risco de extinção, cerca de 17% do total de espécies do estado, conforme Deliberação Normativa COPAM nº 14/2010 (COPAM, 2010).

As áreas de estudo regional e local localizam-se na zona de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, dentro dos limites do Quadrilátero Ferrífero, uma região prioritária para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais e de importância biológica “Extrema”, que abriga elevada riqueza de mamíferos. Em um levantamento recente, 45 espécies de mamíferos de médio e grande porte foram registradas em diferentes Unidades de Conservação (UC) e remanescentes de vegetação nativa da região, sendo 15 ameaçadas de extinção (MORCATTY *et al.*, 2013). Apesar disso, vem sofrendo com diversas pressões antrópicas, dentre as quais pode-se destacar a mineração, as queimadas e a expansão urbana. As principais recomendações para essa região são: a realização de inventários, o estabelecimento de novas UC, a recuperação dos ambientes ali inseridos e a educação ambiental (DRUMMOND *et al.*, 2005). Neste sentido, cabe destacar a importância das UC presentes na região como refúgios para a mastofauna, principalmente para as espécies mais exigentes em termos de qualidade ambiental e sensíveis a alterações em seus habitats, como aquelas ameaçadas de extinção.

O presente estudo contemplou o grupo da mastofauna de médio e grande porte, que abrange as espécies com massa corporal superior a um quilograma (FONSECA, 1989; FONSECA; ROBINSON, 1990), e compreende oito das nove ordens conhecidas de mamíferos terrestres não voadores que ocorrem no Brasil: Pilosa (preguiças e tamanduás); Cingulata (tatus); Perissodactyla (anta); Artiodactyla (veados e catetos/queixadas); Primates (primatas); Carnívora, abrangendo as famílias Felidae (onças e gatos), Canidae (cachorro, raposinha e lobinho), Procyonidae (mão-pelada e quatis) e Mustelidae (lontras e ariranha); Lagomorpha (tapeti); e Rodentia (roedores com massa corporal superior a 1 kg), especificamente as famílias Cuniculidae (pacas), Dasyproctidae (cutias), Erethizontidae (ouriços-cacheiros) e parte da família Caviidae (apenas as capivaras). Exceto por esta última, todas as demais ordens são representadas exclusivamente por táxons de médio e grande porte.



Constituem um grupo rico (203 das 701 espécies listadas para o Brasil) e de notável importância na manutenção dos ecossistemas, incluindo espécies de diferentes portes e hábitos, que ocupam diversos nichos e desempenham funções ecológicas distintas como a dispersão de sementes, a polinização, a herbivoria, a predação, o controle e a regulação de populações (EMMONS, 1987; CARTHEW; GOLDINGAY, 1997; CROOKS; SOULÉ, 1999; VIEIRA; IZAR, 1999; GALETTI *et al.*, 2001; PEDÓ *et al.*, 2006; PAGLIA *et al.*, 2012). Dessa forma, ao mesmo tempo em que exercem papel relevante como reguladores das populações de espécies vegetais e animais, essas espécies também estão susceptíveis a alterações sobre suas populações. Estudos em ambientes tropicais revelaram que o desaparecimento de certas espécies em uma determinada área pode afetar diferentes níveis tróficos ligados às mesmas, ocasionando profundas alterações na dinâmica de seus ecossistemas (CROOKS; SOULÉ, 1999; TERBORGH *et al.*, 2001; RIPPLE; BESCHTA, 2006; PALMER *et al.*, 2008).

12.5.1.3.2 Metodologia

12.5.1.3.2.1 Levantamento de dados secundários para a área de estudo regional

Para a caracterização da lista de espécies da mastofauna de médio e grande porte registradas na região e com potencial de ocorrência na Área de Estudo Regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram utilizados artigos e estudos técnicos realizados na região, disponíveis para consulta (PAGLIA *et al.*, 2005; DELPHI, 2008; DELPHI, 2009; DELPHI, 2015). Foram também utilizados dados da mina de Água Limpa disponíveis no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio da Vale (BIOMA, 2012; 2014; 2015; NICHU, 2008; DELPHI, 2009; TECSAN, 2005) e dados do Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009).

12.5.1.3.2.2 Levantamento de dados primários para as áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

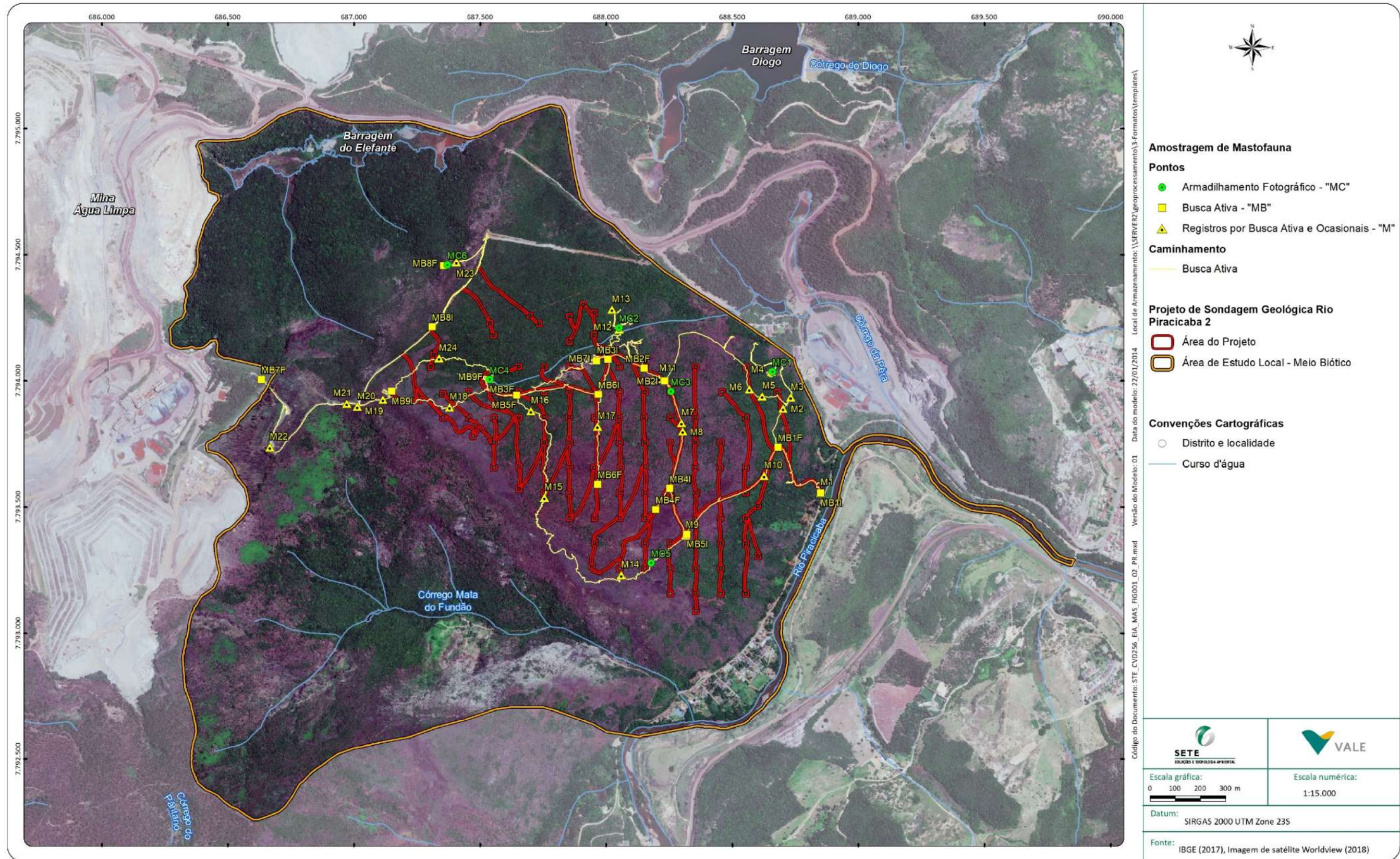
A caracterização da mastofauna não voadora nas áreas de estudo local e do projeto em estudo foi feita com base em dados primários. A amostragem foi realizada ao longo de uma campanha, realizada na estação chuvosa, entre os dias 18 a 21 de março de 2019, totalizando quatro dias efetivos de amostragem. Tendo em vista o Termo de Referência da SUPRAM, que prevê a adoção de métodos não invasivos, a amostragem focou no grupo dos mamíferos de médio e grande porte, sem, contudo, desprezar achados fortuitos da mastofauna como um todo.

Por ser um grupo, em geral, de difícil detecção em ambiente natural, devido ao hábito discreto e predominantemente crepuscular e noturno de grande parte das espécies (BECKER; DALPONTE, 2013), para a coleta de dados em campo foram adotados dois métodos: o Armadilhamento Fotográfico e a Busca Ativa. Ressalta-se que a investigação adequada da comunidade de mamíferos de determinada área exige a combinação de diferentes métodos de amostragem (VOSS; EMMONS, 1996). Dado o seu caráter complementar, eles permitem uma amostragem mais ampla, contemplando diferentes grupos da mastofauna e resultando na obtenção de uma riqueza de espécies mais próxima da real. Adicionalmente, o fato de uma espécie ter sido registrada por mais de um método confere maior credibilidade aos registros.

A seleção dos locais de amostragem, apresentada na Figura 72, foi feita com base em avaliação prévia da área de estudo por meio da análise de imagens de satélite e ao longo da campanha, buscando-se amostrar a maior área possível e os diferentes ambientes encontrados nas principais fitofisionomias locais.



Figura 72 Amostragem da mastofauna de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.5.1.3.2.2.1 Armadilhas fotográficas

Apesar de relativamente recente, o armadilhamento fotográfico é um método eficiente e amplamente utilizado na amostragem dos mamíferos de médio e grande porte, particularmente das espécies de hábito predominantemente terrestre. Consiste na utilização de armadilhas fotográficas equipadas com câmeras e sensores térmicos e de movimento, que detectam o calor corporal dos animais (nesse caso, dos mamíferos) que transitam na sua frente, acionando o mecanismo de disparo da câmera. As armadilhas são instaladas em árvores ou estruturas que permitem sua fixação, preferencialmente em locais comumente utilizados por espécies da mastofauna de médio e grande porte, como margens de corpos d'água, trilhas e acessos. A utilização de iscas para atração de espécies fica a cargo do pesquisador responsável, com base nos objetivos de cada estudo. Em equipamentos digitais, como os utilizados neste estudo, os registros podem ser feitos nos formatos de fotos ou vídeos e são armazenados no cartão de memória inserido em cada câmera. Após sua desinstalação, os dados são transferidos para um computador, onde é feita a checagem dos arquivos à procura de exemplares da mastofauna registrados, os quais são identificados no menor nível taxonômico possível.

A grande do método é que ele permite uma amostragem de espécies de difícil visualização de forma não invasiva e ininterrupta, a partir da instalação da câmera até sua retirada, sem a necessidade da permanência do pesquisador em campo. Dessa forma, além de otimizar o esforço amostral, permite o registro de espécies de hábito predominantemente noturno e de difícil visualização em seu habitat natural, como é o caso de grande parte dos mamíferos de médio e grande porte, as quais geralmente seriam afugentadas com a presença humana. Além disso, o registro por meio de imagem muitas vezes permite uma melhor identificação das espécies (LYRA-JORGE *et al.*, 2008), associada a informações precisas sobre localização, data e hora, tendo assim valor semelhante aos registros diretos (visualizações), para a confirmação da ocorrência de uma espécie em uma determinada área de estudo. O método aqui proposto foi adaptado dos estudos de Tomas & Miranda (2006) e Srbek-Araújo & Chiarello (2007).

Para o levantamento de dados foram utilizadas armadilhas fotográficas digitais *Bushnell* (modelo *Throphy Cam™*), distribuídas em um total de seis pontos de amostragem (MC1 a MC6) durante a campanha. A amostragem em cada ponto durou entre 19 e 22 noites, resultando em um esforço amostral total de 124 armadilhas-noite, valor calculado através da relação: “número de armadilhas fotográficas x número de noites de captura”. Com o intuito de otimizar o esforço amostral originalmente previsto (sete armadilhas-noite), as armadilhas instaladas durante a campanha da equipe da mastofauna não voadora foram retiradas posteriormente, no dia 09 de abril de 2019, pela equipe do meio físico. Considerando que a amostragem teve como um dos principais objetivos o levantamento da mastofauna na área de estudo local como um todo e não a comparação entre as áreas amostradas, optou-se por aproveitar ao máximo a amostragem, independente da padronização do esforço empregado em cada ponto.

As informações metodológicas sobre a amostragem através do Armadilhamento Fotográfico são apresentadas no Quadro 48.



Quadro 48 Pontos de amostragem de mamíferos terrestres de médio e grande porte pelo método de armadilhamento fotográfico na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Fitofisionomia – FES: Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. CRC= Campo Rupestre sobre Canga; SE= Solo Exposto.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000-23K)		Período de amostragem	Esforço Amostral (armadilhas-noite)	Ambiente / Fitofisionomia	Área de estudo local (AEL) ou área do projeto
	Eixo X	Eixo Y				
MC1	688660	7794036	18/03 a 09/04/2019	22	Trilha no interior de fragmento de FES	AEL
MC2	688052	7794210	19/03 a 09/04/2019	21	Margem de córrego próximo a FES e área recém desmatada/SE	AEL
MC3	688257	7793957	20/03 a 09/04/2019	21	Estrada de acesso em área com FES em regeneração/	área do projeto
MC4	687538	7794005	20/03 a 09/04/2019	21	Margem de córrego em área de vegetação florestal com presença de cavidades/ FES	AEL
MC5	688179	7793278	20/03 a 09/04/2019	20	Trilha em área de transição entre fragmento de mata e campo rupestre/ FES e CRC	AEL
MC6	687371	7794459	21/03 a 09/04/2019	19	Trilha em área de transição entre fragmento de mata e campo rupestre/ FES e CRC	AEL
Total	6 armadilhas		124 armadilhas-noite			

O desenho amostral foi elaborado com o intuito de abranger a maior área possível e os principais ambientes e fitofisionomias das áreas de estudo local e do projeto em estudo, considerando-se o período de amostragem disponível, os objetivos propostos, o número de câmeras disponíveis e a área a ser estudada. Dessa forma, optou-se pela definição de seis pontos amostrais, distribuídos nos principais fragmentos de vegetação nativa, levando em conta critérios como: conectividade entre remanescentes; estrutura da vegetação; presença de trilhas ou vestígios de utilização destas áreas por mamíferos de médio e grande porte; segurança e grau de utilização humana do local, a fim de evitar o roubo dos equipamentos. Nesse sentido, ressalta-se a adoção de medidas preventivas como a instalação de cabos de aço presos às armadilhas, os quais foram presos às árvores ou estruturas de fixação com cadeados. Não foram utilizadas iscas, de forma a garantir que a presença dos espécimes registrados não fosse induzida pelas mesmas e para evitar a atração de espécies domésticas, como cachorro-doméstico, ou de grupos que não são do interesse deste estudo.

Após a retirada das armadilhas fotográficas, os dados foram descarregados em computador e checados em busca de registros. Foram considerados registros todas as imagens (fotos ou vídeos) onde foi possível identificar mamíferos até o nível taxonômico de gênero ou espécie. Imagens consecutivas de uma mesma espécie capturadas no mesmo dispositivo, em um intervalo inferior a 60 minutos, foram consideradas apenas um registro independente (KASPER *et al.*,2007; SOARES *et al.*,2013). Após a identificação, os registros foram individualizados e as informações sobre cada um foram inseridas em um banco de dados digital, elaborado através do *software* Microsoft Excel.



12.5.1.3.2.2.2 Busca ativa

A busca ativa é um método bastante utilizado em inventários e que geralmente contribui com uma parcela considerável das espécies registradas de uma determinada área. Consiste na procura por evidências diretas (visualizações e/ou vocalizações) e indiretas (rastros, fezes, tocas, carcaças, ossadas etc.) da presença de espécies, por meio de caminhamentos realizados, geralmente, ao longo de acessos, áreas de solo exposto e margens de corpos d'água. A utilização desses locais por grande parte das espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte para deslocamento, forrageamento, reprodução ou vigilância territorial, juntamente com a maior facilidade na detecção de evidências indiretas/vestígios nos mesmos, os torna propícios para o emprego do método.

As caminhadas para busca ativa, ao longo das quais foram realizados os registros da mastofauna, foram realizadas no período diurno e conduzidas lentamente, a uma velocidade aproximada de 1km/h, de forma a produzir o mínimo de ruído possível e evitar o afugentamento de espécimes. Com o intuito de cobrir uma maior área de amostragem, evitou-se percorrer um mesmo trecho mais de uma vez. A definição dos trechos percorridos ocorreu apenas após o reconhecimento das áreas em campo, sendo que sua quantidade e extensão foi determinada em função das características físicas e de acessibilidade. A metodologia foi adaptada de Pardini *et al.* (2006). As buscas ativas foram realizadas em nove trechos (MB1 a MB9) distribuídos ao longo da área de estudo e totalizaram cerca de 15,8 km percorridos pela equipe, conforme Quadro 49.

Quadro 49 Locais de amostragem de mamíferos terrestre de médio e grande porte por busca ativa na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Fitofisionomia: FES = Floresta Estacional Semidecidual; CRC= Campo Rupestre Ferruginoso; P= Pastagem; SE= Solo Exposto. *Os pontos cujos nomes terminam com a letra "I" representam o ponto inicial de cada transecto, enquanto aqueles terminados com a letra "F" representam os pontos finais.

Busca ativa	Ponto*	Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K)		Extensão (km)	Ambiente / Fitofisionomia	Área de estudo Local (AEL) ou área do projeto
MB1 (registros M1 a M10)	MB1I	688851	7793556	4,4	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES	área do projeto
	MB1F	688682	7793736			
MB2 (registros M11 a M13)	MB2I	688232	7793999	2,2	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES	área do projeto
	MB2F	688151	7794050			
MB3	MB3I	688007	7794085	1	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES e CRC	área do projeto; AEL
	MB3F	687538	7794005			
MB4	MB4I	688252	7793573	0,1	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES	área do projeto
	MB4F	688197	7793490			
MB5 (registros M14 a M16)	MB5I	688320	7793392	2,2	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES e CRC	área do projeto; AEL
	MB5F	687645	7793943			
MB6 (registro M17)	MB6I	687969	7793946	0,5	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES	área do projeto
	MB6F	687967	7793590			



Legenda: Fitofisionomia: FES = Floresta Estacional Semidecidual; CRC= Campo Rupestre Ferruginoso; P= Pastagem; SE= Solo Exposto. *Os pontos cujos nomes terminam com a letra "I" representam o ponto inicial de cada transecto, enquanto aqueles terminados com a letra "F" representam os pontos finais.

Busca ativa	Ponto*	Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K)		Extensão (km)	Ambiente / Fitofisionomia	Área de Estudo Local ou Área do Projeto
MB7 (registro M18 a M22)	MB7I	687962	7794079	2,7	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES e CRC	área do projeto
	MB7F	686632	7794006			
MB8 (registro M23)	MB8I	687309	7794214	1,9	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES e CRC e P	área do projeto; AEL
	MB8F	687355	7794456			
MB9 (registro M24)	MB9I	687150	7793958	0,8	Estradas de acesso (SE) e trilhas em FES e CRC	área do projeto; AEL
	MB9F	687535	7794006			
Total	9 transectos			15,8 km percorridos		

Destaca-se que o grau de detecção e persistência dos vestígios (evidências indiretas) sofre influência das condições ambientais locais, tais como chuva e vento (WILSON; DELAHAY, 2001), condições que podem suprimi-los ou deformá-los, dificultando ou impedindo sua correta identificação, principalmente no caso de espécies cujos vestígios são semelhantes (VOSS; EMMONS, 1996). Desta forma, foram considerados neste estudo apenas os vestígios encontrados em bom estado de preservação, descartando-se evidências para as quais não houvesse certeza na identificação.

Os registros diretos ou indiretos obtidos ao longo de cada um dos trechos de busca ativa percorridos foram anotados, identificados, fotografados (sempre que possível) e georreferenciados, com auxílio de GPS. O mesmo procedimento foi adotado para os registros obtidos durante os demais deslocamentos realizados em campo, a pé ou em veículo automotor (registros ocasionais).

12.5.1.3.2.3 Análise de dados

A identificação das espécies foi realizada com base em Emmons & Feer (1997), Eisenberg & Redford (1999), Oliveira & Cassaro (2005), Gardner (2007), Borges & Tomás (2008), Paglia *et al.* (2012), Becker & Dalponte (2013) e na bibliografia mais atualizada disponível para cada grupo taxonômico.

A taxonomia empregada neste estudo seguiu o arranjo e a nomenclatura adotados por Paglia *et al.* (2012), incluindo atualizações pertinentes embasadas na literatura científica. A presença de espécies ameaçadas de extinção, quase ameaçadas e deficientes em dados, foi verificada por meio de consulta à Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), à Lista Oficial das Espécies da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014), à Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados (ICMBio, 2014) e à Lista vermelha de espécies globalmente Meio Socioeconômicoameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019). Também foram consultadas as espécies ameaçadas de extinção presentes nos Planos de Ação Nacional, políticas públicas propostas pelo ICMBio, que identificam e orientam as ações prioritárias para conservação de espécies cujas populações encontram-se ameaçadas (ICMBio, 2012). A presença de espécies ameaçadas pelo tráfico internacional foi verificada por meio da lista de espécies presentes nos Anexos I, II e III da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), oficializada no Brasil por meio da Instrução Normativa nº1/2017 (MMA, 2017).



O Apêndice I inclui as espécies ameaçadas de extinção, o Apêndice II as espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência, e o Apêndice III contém espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. A presença de espécies endêmicas foi verificada com base na distribuição de cada uma nos biomas brasileiros (PAGLIA *et al.*, 2012).

O Apêndice I inclui as espécies ameaçadas de extinção, o Apêndice II as espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência, e o Apêndice III contém espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. A presença de espécies endêmicas foi verificada com base na distribuição de cada uma nos biomas brasileiros, conforme PAGLIA *et al.* (2012).

Os dados primários obtidos foram reunidos em uma lista de mamíferos não voadores, a partir da qual foi determinada a riqueza e avaliada a composição e estrutura da comunidade de mamíferos na área de estudo. Os resultados foram apresentados e discutidos separadamente e também comparados aos dados secundários apresentados para a região.

Para avaliar riqueza e suficiência amostral, utilizou-se os resultados obtidos no método de Armadilhamento Fotográfico para a elaboração da curva de acumulação de espécies, ou curva do coletor, a qual representa a riqueza acumulada de espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas, em função do esforço amostral. A estabilização dessa curva indica que a amostragem de uma área foi suficiente, já que o aumento no esforço não resultaria no registro de novas espécies. No entanto, a detecção de todas as espécies de uma área é virtualmente impossível e a estabilização desse tipo de curva é raramente alcançada nos estudos em ecossistemas tropicais (SANTOS, 2006). Para minimizar os efeitos da insuficiência amostral, também foi calculada a riqueza de espécies estimada para a área de estudo, adotando-se o método estimador de riqueza *Jack 1*. Dessa forma, são apresentadas duas curvas no mesmo gráfico, uma da riqueza de espécies observada e outra da estimada. A unidade amostral utilizada foi “armadilha-noite”. Para as análises foi utilizado o programa EstimateS, versão 9.1 (COLWELL, 2013). Para a elaboração das curvas e cálculo do Intervalo de Confiança (IC) de 95% foi utilizado o programa *Excel 2010*.

As espécies de pequenos mamíferos eventualmente registradas e que puderam ser identificadas pelo menos ao nível de gênero também foram incorporadas aos resultados e às análises referentes ao método. Também foram apresentadas tabelas com informações sobre as espécies e o número de registros obtidos em cada armadilha fotográfica e em cada trecho de busca ativa percorrido.



12.5.1.3.3 Caracterização da mastofauna terrestre de médio e grande porte na área de estudo regional

Do ponto de vista da mastofauna a área de estudo regional (AER) do projeto de sondagem geológica em estudo não está inserida em área prioritária para a conservação da biodiversidade. Com base nos dados secundários, 58 táxons de mamíferos não voadores são listados para a região de estudo e apresentam ocorrência potencial para a área de estudo regional (AER) deste projeto. Dentre os táxons registrados 35 (60,3%) correspondem a mamíferos de médio e grande porte e 23 (39,7%) representam pequenos mamíferos não voadores.

A lista dos táxons regionais, suas distribuições e a fonte de cada registro, são apresentadas no Quadro 50, apresentado adiante.

Pode-se afirmar que a comunidade mastofaunística na região é composta, predominantemente, por táxons de ampla distribuição geográfica e que ocorrem em mais de um Bioma. Ressalta-se, no entanto, o registro de oito táxons endêmicos do domínio da Mata Atlântica: *Didelphis aurita* (gambá), *Gracilinanus microtarsus* (cuíca), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Callithrix geoffroyi* (saguí-de-cara-branca), *Callicebus nigrifrons* (guigó), *Blarinomys braviceps* (rato-do-mato), *Oxymycterus dasythricus* (rato-do-brejo) e *Trinomys setosus* (rato-de-espinho). Desses, cinco correspondem a pequenos mamíferos não voadores das Ordens Didelphimorphia e Rodentia e três são de médio e grande porte da Ordem Primates.

Dos 58 táxons listados, pelo menos 10 espécies, todas de médio e grande porte, encontram-se ameaçadas de extinção, de acordo com as listas consultadas, como apresentado no Quadro 50: *Tapirus terrestres* (anta), *Pecari tajacu* (cateto), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Lycalopex vetulus* (raposinha), *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (onça-parda) e *Lontra longicaudis* (lontra). Cabe destacar que o gênero *Leopardus* apresenta pelo menos três espécies de possível ocorrência para a região, *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) (OLIVEIRA; CASSARO, 2005; TRIGO *et al.*, 2013). Considerando que apenas as duas primeiras foram confirmadas, é possível que *Leopardus* sp., também registrado para a região, corresponda a *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), que consta como “Vulnerável” na lista nacional (MMA, 2014), “Em Perigo” pela lista estadual (COPAM, 2010), e como “Quase Ameaçada” pela IUCN (2019).

Apesar de não estar enquadrado como ameaçado, o primata *Callicebus nigrifrons* (guigó) é considerado Quase Ameaçado segundo a IUCN (2019). Outras duas espécies estão classificadas como Deficiente em Dados: *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole-grande), segundo ICMBio (2014); e *Dasyprocta azarae* (cutia), segundo a IUCN (2019). Trata-se de espécies cujas informações disponíveis não permitem uma avaliação precisa a respeito do seu status de conservação.



Dentre os táxons ameaçados, vale destacar que apenas três não pertencem à ordem Carnívora: *Tapirus terrestris* (anta), *Pecari tajacu* (cateto) e *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo). *Tapirus terrestris* (anta), o maior mamífero terrestre das Américas, é um herbívoro de hábito solitário e grande área de vida, é típica das áreas de mata associadas a corpos d'água e áreas alagadas (BODMER; BROOKS, 1997). Além disso, é um importante dispersor de sementes que atua na regeneração e manutenção de florestas (GALETTI *et al.*, 2001). *Pecari tajacu* (cateto), da Ordem Artiodactyla, vive em grupos e ocorre em uma grande variedade de ambientes, em todos os biomas brasileiros, exigindo também grandes áreas de vida (GONGORA *et al.*, 2011). Sua dieta é predominantemente herbívora, incluindo raízes e frutos, como os da espécie *Euterpe edulis* (palmito-juçara). Representa um importante item da dieta de grandes felinos, como *Puma concolor* (suçuarana) (MARTINS *et al.*, 2008). A espécie foi registrada em seis dos oito estudos utilizados como fonte de dados secundários. Dentre as principais ameaças à mesma, destacam-se a caça e perda de habitat ao longo de sua distribuição (DESBIEZ *et al.*, 2012). O último pertence à ordem Primates e corresponde à subespécie de *Alouatta guariba* (bugio) com distribuição para a região de estudo. Também vive em grupos, tem dieta folhívora e é estritamente florestal. As principais ameaças ao táxon são expansão urbana e agropecuária, vulnerabilidade a doenças, desmatamento, fragmentação e redução de habitat e caça (MENDES *et al.*, 2008).

As demais sete espécies pertencem à ordem Carnívora. Por apresentarem hábito geralmente solitário, serem territorialistas e necessitarem de extensas áreas de vida, as espécies dessa ordem ocorrem em densidades naturalmente baixas (EMMONS; FEER, 1997; OLIVEIRA; CASSARO, 2005). Cabe ressaltar que as principais ameaças que justificam a fragilidade dessas espécies estão associadas à presença humana: perda e fragmentação de habitat, caça como retaliação aos ataques a animais de criação; predação por animais domésticos; diminuição das populações de presas; atropelamentos, perda e fragmentação de habitats (IUCN, 2019).

No que diz respeito à distribuição e ao tipo de habitat utilizados por essas espécies, pode-se dizer que *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Lycalopex vetulus* (raposinha), apesar de ocorrerem em diversos tipos de ambientes, geralmente estão associados a fisionomias abertas, típicas do domínio do Cerrado (EMMONS; FEER, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999; COELHO *et al.*, 2008; DALPONTE, 2009; DE PAULA *et al.*, 2013; LEMOS *et al.*, 2013). As demais espécies apesar de serem encontradas em uma grande variedade de habitats, geralmente estão associadas a áreas com remanescentes florestais pouco antropizados e com disponibilidade de recursos e presas. No caso de *Panthera onca* (onça-pintada), maior carnívoro das Américas, a espécie é bastante restritiva no que diz respeito à qualidade ambiental, ocorrendo em densidades ainda mais baixas ao longo de sua distribuição (OLIVEIRA; CASSARO, 2005). No caso de *Lontra longicaudis* (lontra), trata-se de uma espécie de hábito solitário e semiaquático, predominantemente piscívora e, portanto, estritamente associada a corpos d'água (EMMONS; FEER, 1997; RHEINGANTZ; TRINCA, 2015).



Das 10 espécies ameaçadas, apenas *Tapirus terrestris* (anta) e *Pecari tajacu* (cateto) não são contempladas nos Planos de Ação Nacional, políticas públicas propostas pelo ICMBio que identificam e orientam as ações prioritárias para conservação de espécies cujas populações encontram-se ameaçadas (ICMBIO, 2012). *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) é contemplada conjuntamente com outros primatas no “Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira” (ICMBIO, 2018a), em fase de elaboração. *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Lycalopex vetulus* (raposinha) são contempladas pelo “Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos” (ICMBIO, 2018b). As espécies de felinos do gênero *Leopardus* são abordadas conjuntamente no “Plano de Ação Nacional para a conservação de Pequenos Felinos”, o qual se encontra em fase de elaboração (ICMBIO, 2013a), enquanto *Puma concolor* (onça-parda) é contemplada juntamente com *Panthera onca* (onça-pintada) no “Plano de Ação Nacional para a conservação dos grandes felinos” (ICMBIO, 2018c). Todos eles têm como principal objetivo a redução da vulnerabilidade dessas espécies nos diferentes biomas, por meio de ampliação do conhecimento aplicado à conservação, proteção de habitat, minimização de conflitos com atividades antrópicas e de ações políticas efetivas, no prazo de cinco anos (ICMBIO, 2013; 2018b; 2018c). *Lontra longicaudis* (lontra) consta como espécie beneficiada pelo “Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha” (*Pteronura brasiliensis*) (ICMBIO, 2010).

Cabe mencionar ainda que 15 táxons estão presentes em anexos da CITES (2017), sendo quatro no Anexo I, sete no Anexo II; três no Anexo III; e nos Anexos I e II. Desses, oito encontram-se ameaçados. Conforme apontado por Morcatty *et al.* (2013), a sobrevivência dessas espécies na região do Quadrilátero Ferrífero, onde se inserem as áreas de estudo, depende não apenas da existência de ambientes florestais e campestres preservados e isolados da ação humana, mas também da conectividade entre eles. Tal conectividade permite o acesso a recursos complementares e facilita o fluxo de indivíduos entre populações adjacentes, favorecendo a manutenção da diversidade genética das mesmas (CHIARELLO, 1999; CHIARELLO, 2000a, 2000b; PARDINI, 2004; FAHRIG e MERRIAM, 1994). Em um contexto mais amplo, ressalta-se também a importância da presença de Unidades de Conservação, locais que podem funcionar como refúgio para populações dessas espécies ameaçadas.



Quadro 50 Status de ameaça e conservação de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: "Dist." = Distribuição – AD: Ampla Distribuição Geográfica, MA: Endêmica da Mata Atlântica; Fonte – 1: Paglia *et al.* (2005), 2: Delphi (2008); 3: Delphi (2009); 4: Delphi (2015); 5: Vale (2018b); 6 – Vale (2009). Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, "-": não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. "-": não incluída nos anexos da CITES.

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Dist.	Fonte	Status de Conservação			CITES
						MG	BR	Global	
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	AD	1	-	-	-	-
		<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá	AD	1; 3	-	-	-	-
		<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá	MA	4, 6	-	-	-	-
		<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	MA	6	-	-	-	-
		<i>Gracilinanus</i> sp. ^A	cuíca	AD	3	-	-	-	-
		<i>Marmosops incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca	AD	1; 3; 6	-	-	-	-
		<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	AD	1; 3	-	-	-	-
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	AD	1; 3; 5; 6	-	-	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-grande	AD	5	-	DD	-	-
		<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	AD	3	-	-	-	-
		<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	AD	2; 4; 5; 6	-	-	-	-
		<i>Dasypus</i> sp. ^B	Tatu	AD	3	-	-	-	-
		<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	AD	3; 4; 5; 6	-	-	-	-
PERISSODACTYLA	Tapiriidae	<i>Tapirus terrestres</i> (Linnaeus, 1758)	anta	AD	5; 6	EN	VU	VU	-
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	veado-catingueiro	AD	5	-	-	-	-
		<i>Mazama americana</i>	veado	AD	6	-	-	-	-
		<i>Mazama</i> sp. ^C	veado	AD	1; 2; 3	-	-	-	-
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	AD	2; 3; 5; 6	VU	-	-	II



Legenda: "Dist." = Distribuição – AD: Ampla Distribuição Geográfica, MA: Endêmica da Mata Atlântica; Fonte – 1: Paglia *et al.* (2005), 2: Delphi (2008); 3: Delphi (2009); 4: Delphi (2015); 5: Vale (2018b); 6 – Vale (2009). Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, "-": não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. "-": não incluída nos anexos da CITES.

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Dist.	Fonte	Status de Conservação			CITES
						MG	BR	Global	
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1940 ^D	bugio-ruivo	MA	5; 6	VU	VU	-	II
	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	mico-estrela	AD	3; 5; 6	-	-	-	II
		<i>Callithrix geoffroyi</i> (Humboldt, 1812)	saguí-de-cara-branca	MA	1; 5; 6	-	-	-	II
		<i>Callithrix</i> sp. ^E	mico	AD	4; 6	-	-	-	-
Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823) ^F	guigó	MA	1; 2; 3; 4; 5	-	-	QA	II	
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	AD	1; 2; 3; 4; 5; 6	-	-	-	II
		<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	AD	2; 3; 4; 5	VU	VU	QA	II
		<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	AD	2	-	VU	-	-
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica	AD	4; 5; 6	VU	-	-	I
		<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872) ^H	gato-do-mato-pequeno	AD	5; 6	VU	VU	VU	I
		<i>Leopardus</i> sp. ^G	gato-do-mato	AD	3	VU ¹ / EN ²	VU ¹ / VU ²	VU ¹ / QA ²	-
		<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça-pintada	AD	5; 6	CR	VU	QA	I
	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	suçuarana	AD	2; 3; 4; 5; 6	VU	VU	-	I; II	
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782) ^H	jaritataca	AD	3	-	-	-	-
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	AD	1; 3; 5; 6	-	-	-	III
		<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	AD	5; 6	-	-	-	-
		<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	AD	3; 5	VU	QA	QA	I
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	AD	1; 2; 3; 4; 5; 6	-	-	-	III	
	<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	AD	1; 3; 4; 5; 6	-	-	-	-	



Legenda: "Dist." = Distribuição – AD: Ampla Distribuição Geográfica, MA: Endêmica da Mata Atlântica; Fonte – 1: Paglia *et al.* (2005), 2: Delphi (2008); 3: Delphi (2009); 4: Delphi (2015); 5: Vale (2018b); 6 – Vale (2009). Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, "-": não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. "-": não incluída nos anexos da CITES.

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Dist.	Fonte	Status de Conservação			CITES
						MG	BR	Global	
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti	AD	1; 2; 3; 4; 5; 6	-	-	-	-
RODENTIA	Caviidae	<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	AD	3; 6	-	-	-	-
		<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	AD	1; 2; 3; 4; 5; 6	-	-	-	-
		<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	AD	1; 3; 6	-	-	-	-
	Cricetidae	<i>Blarinomys braviceps</i> (Winge, 1887)	rato-do-mato	MA	1	-	-	-	-
		<i>Calomys</i> sp. ^l	rato-do-chão	AD	1	-	-	-	-
		<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato-do-mato	AD	1; 3; 6	-	-	-	-
		<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	pixuna	AD	1	-	-	-	-
		<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	AD	1; 6	-	-	-	-
		<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909 ^j	rato-da-árvore	AD	1; 3; 6	-	-	-	-
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	AD	6	-	-	-	-
		<i>Oligoryzomys</i> sp. ^k	rato-do-mato	AD	3	-	-	-	-
		<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato	AD	1	-	-	-	-
		<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Schinz, 1821)	rato-do-brejo	MA	1	-	-	-	-
		<i>Oxymycterus</i> sp. ^l	rato-do-brejo	AD	3; 6	-	-	-	-
		<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)	rato-da-árvore	AD	1	-	-	-	-
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	AD	1; 3; 5; 6	-	-	-	III



Legenda: "Dist." = Distribuição – AD: Ampla Distribuição Geográfica, MA: Endêmica da Mata Atlântica; Fonte – 1: Paglia *et al.* (2005), 2: Delphi (2008); 3: Delphi (2009); 4: Delphi (2015); 5: Vale (2018b); 6 – Vale (2009). Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, "-": não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. "-": não incluída nos anexos da CITES.

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Dist.	Fonte	Status de Conservação			CITES
						MG	BR	Global	
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	AD	5	-	-	DD	-
		<i>Dasyprocta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	cutia	AD	2; 6	-	-	-	-
		<i>Dasyprocta</i> sp. ^M	cutia	AD	1	-	-	-	-
RODENTIA	Echimyidae	<i>Trinomys setosus</i> (Desmarest, 1817)	rato-de-espinho	MA	1	-	-	-	-
		<i>Trinomys</i> sp. ^N	rato-de-espinho	AD	3	-	-	-	-
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	ourico, porco-espinho	AD	3	-	-	-	-
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788) ^O	caxinguelê	AD	1; 3; 5; 6	-	-	-	-

A – Segundo GARDNER (2007) e GEISE; ASTÚA (2009) o gênero *Gracilinanus* apresenta duas espécies com distribuição para a região do estudo: *Gracilinanus agilis* e *Gracilinanus microtarsus*. Considerando que apenas a última foi confirmada ao nível de espécie, *Gracilinanus* sp. foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

B – Segundo GARDNER (2007), ANACLETO *et al.* (2014) e LOUGHRY *et al.* (2014), o gênero *Dasytus* apresenta duas espécies de potencial ocorrência para a região do estudo: *Dasytus novemcinctus* e *Dasytus septemcinctus*. Como apenas a primeira foi confirmada para a região, *Dasytus* sp. foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

C – Segundo DUARTE *et al.* (2012a; 2012b), o gênero *Mazama* apresenta duas espécies de potencial ocorrência para a região do estudo: *Mazama americana* e *Mazama gouazoubira*. Considerando que ambas foram confirmadas para a região, *Mazama* sp. não foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

D – Segundo MENDES *et al.* (2008) e NEVES *et al.* (2015), a subespécie de *Alouatta guariba* com distribuição para a região do estudo é *Alouatta guariba clamitans*. Desta forma, apesar de ter sido identificada por VALE (2018) como *Alouatta guariba*, o registro foi atribuído à subespécie mencionada, assim como o status de ameaça.

E – Apesar de ter sido identificada por Vale (2019) como *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro), a espécie não apresenta ocorrência para a região de estudo, tendo o registro sido considerado como *Callithrix* sp. (sagui). Segundo REIS *et al.* (2015), o gênero *Callithrix* apresenta apenas duas espécies com distribuição para a região de estudo: *Callithrix geoffroyi* e *Callithrix penicillata*. Considerando que ambas foram registradas, *Callithrix* sp. não foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

F- Apesar de a espécie ter sido identificada por DELPHI (2015) como *Callicebus* sp., de acordo com VAN ROOSMALEN *et al.* (2002), VEIGA *et al.* (2008a) e VEIGA *et al.* (2008b), a espécie de provável ocorrência para a região do estudo é *Callicebus nigrifrons*.

G – Segundo OLIVEIRA; CASSARO (2005) e TRIGO *et al.* (2013), o gênero *Leopardus* apresenta três espécies de possível ocorrência para a região: *Leopardus pardalis*, *Leopardus guttulus* e *Leopardus wiedii*. Considerando que apenas as duas primeiras tiveram sua ocorrência confirmada, *Leopardus* sp. foi considerado como um táxon na contagem total de espécies para a região. Os status de ameaça apresentados correspondentes às duas espécies de gato do mato com distribuição para a região: 1- *Leopardus guttulus* / 2 – *Leopardus wiedii*.

H- Apesar de ter sido identificada por DELPHI (2009) como *Conepatus* sp., de acordo com SCHIAFFINI *et al.* (2013) e FEIJÓ; LANGGUTH (2013), os indivíduos da espécie nesta região do Brasil correspondem a *Conepatus chinga*.

I- Apesar de ter sido identificada por PAGLIA *et al.* (2005) como *Calomys callosus*, e por VALE (2009) como *Calomys laucha*, segundo BONVICINO *et al.* (2008) e PATTON (2015), ambas as espécies não apresentam ocorrência para a região de estudo. Segundo os mesmos autores, o gênero *Calomys* apresenta três espécies de possível ocorrência para a região deste estudo, *Calomys cerqueirai*, *Calomys expulsus* e *Calomys tener*. Desta forma, os registros foram atribuídos a *Calomys* sp., tendo sido considerado apenas um táxon no cálculo da riqueza regional.

J- Apesar de ter sido identificada por PAGLIA *et al.* (2005) como *Oecomys trinitatis* e por Delphi (2009) como *Oecomys* sp., segundo BONVICINO *et al.* (2008) e PATTON *et al.* (2015), a espécie não apresenta ocorrência para a região de estudo. Segundo os mesmos autores, a única espécie do gênero *Oecomys* com distribuição para a região é *Oecomys catherinae*, à qual foram atribuídos os registros.



K- Segundo BONVICINO *et al.* (2008) e PATTON *et al.* (2015), o gênero *Oligoryzomys* apresenta ao menos três espécies de possível ocorrência para a região deste estudo, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys nigripes* e *Oligoryzomys rupestris*. Considerando que apenas as duas primeiras tiveram sua ocorrência confirmada para a região, *Oligoryzomys* sp. foi considerado como um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

L – Segundo GONÇALVES; DE OLIVEIRA (2004), BONVICINO *et al.* (2008) e Patton *et al.* (2015) o gênero *Oxymycterus* apresenta pelo menos três espécies de possível ocorrência para a região deste estudo, *Oxymycterus dasytrichus*, *Oxymycterus rufus* e *Oxymycterus delator*, as duas primeiras endêmicas da Mata Atlântica. Considerando que apenas *Oxymycterus dasytrichus* teve sua ocorrência confirmada para a região, *Oligoryzomys* sp. foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional. Cabe destacar que o táxon registrado por Vale (2009) e indicado como *Oxymycterus roberti*, sem ocorrência para a região, foi considerado como *Oxymycterus* sp..

M – Apesar de ter sido identificada por PAGLIA *et al.* (2005) como *Dasyprocta agouti*, segundo BONVICINO *et al.* (2008) e Patton *et al.* (2015) ainda há dúvidas sobre a distribuição das espécies deste gênero na região de estudo. Apesar disso, de acordo com esses autores, as espécies com distribuição para a região são: *Dasyprocta azarae* ou *Dasyprocta leporina* (BONVICINO *et al.*, 2008; PATTON *et al.*, 2015). Considerado que ambas foram confirmadas para a região, *Dasyprocta* sp. não foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

N – Segundo IACK-XIMENES (2005), BONVICINO *et al.* (2008) e PATTON *et al.* (2015), o gênero *Trinomys* apresenta duas espécies com distribuição para a região do estudo: *Trinomys setosus* e *Trinomys moojeni*. Considerando que apenas a primeira teve sua confirmação em nível de espécie, *Trinomys* sp. foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional.

O – Apesar da espécie ter sido identificada por PAGLIA *et al.* (2005) e por DELPHI (2009) como *Sciurus aestuans*, e por VALE (2018) como *Guerlinguetus ingrami*, de acordo com a bibliografia mais recente disponível, a espécie que apresenta distribuição para a região do estudo é *Guerlinguetus brasiliensis* (PATTON *et al.*, 2015).



12.5.1.3.4 Caracterização da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.5.1.3.4.1 Composição e distribuição das espécies

Com base nos dados primários, foram registrados 14 táxons de mamíferos não voadores na área de estudo local, sendo que 12 foram identificados ao nível de espécie, duas ao nível de gênero e uma ao nível de Família. Dentre os táxons registrados, 12 pertencem ao grupo dos mamíferos de médio e grande porte (nove identificados até o nível de espécie), e dois pertencem ao grupo dos pequenos mamíferos não voadores, ambos pertencentes à Ordem Didelphimorphia (Quadro 51).



Quadro 51 Status e Ameaça e Conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Distribuição – AD: Ampla distribuição geográfica, MA: Endêmica de Mata Atlântica; Tipo de registro - AF: Armadilhamento Fotográfico, FE: Fezes, PE: Pegada, VI: Visualização, VO: Vocalização. Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, “-”: não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. “-”: não incluída nos anexos da CITES.

Ordem / Família	Espécie	Nome popular	Distribuição	Tipo de registro	Status de Conservação			CITES
					MG	BR	Global	
DIDELPHIMORPHIA Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá	AD	AF	-	-	-	-
	<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	AD	AF	-	-	-	-
CINGULATA Dasypodidae	Dasypodidae não identificado ^A	tatu	AD	PE; TO	-	-	-	-
	<i>Dasytus</i> sp. ^B	tatu	AD	TO; VI	-	-	-	-
	<i>Dasytus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	AD	TO	-	-	-	-
	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	AD	AF	-	-	-	-
ARTIODACTYLA Cervidae	<i>Mazama</i> sp. ^C	veado	AD	AF; PE	-	-	-	-
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	AD	AF; PE	VU	-	-	II
PRIMATES Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	guigó	MA	VO	-	-	QA	II



Legenda: Distribuição – AD: Ampla distribuição geográfica, MA: Endêmica de Mata Atlântica; Tipo de registro - AF: Armadilhamento Fotográfico, FE: Fezes, PE: Pegada, VI: Visualização, VO: Vocalização. Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014)/ICMBIO (2014), Global: IUCN (2018); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada (*Near Threatened*), VU: Vulnerável, EN: Em Perigo (*Endangered*); CR: Criticamente Ameaçada, “-”: não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2017) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. “-“: não incluída nos anexos da CITES.

Ordem / Família	Espécie	Nome popular	Distribuição	Tipo de registro	Status de Conservação			CITES
					MG	BR	Global	
CARNIVORA Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro- do-mato	AD	AF; PE	-	-	-	II
	<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo- guará	AD	FE; PE	VU	VU	QA	II
Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	suçuarana	AD	AF; PE	VU	VU	-	I; II
LAGOMORPHA Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti	AD	AF; FE	-	-	-	-
RODENTIA Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	AD	AF	-	-	-	III

A – Comparando os dados primários com aqueles da lista regional (dados secundários), a família Dasypodidae apresenta ao menos cinco táxons com potencial ocorrência para a área de estudo local. Desta forma, apesar de não ter sido diferenciado em nível específico ou de gênero, o registro foi contabilizado no cálculo da riqueza, pois pertence a um dos táxons presentes na região.

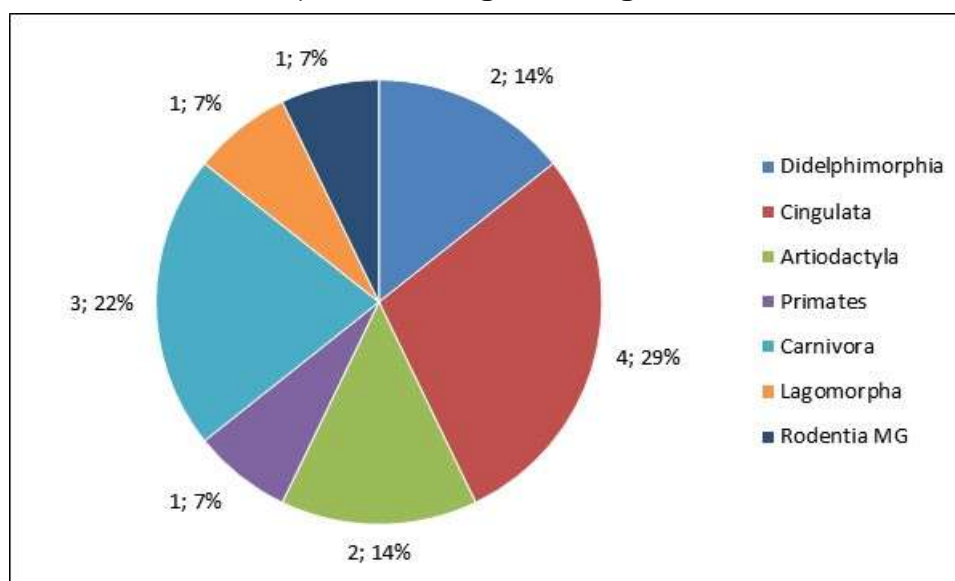
B – Segundo Gardner (2007), Anacleto *et al.* (2014) e Loughry *et al.* (2014), o gênero *Dasypus* apresenta duas espécies de potencial ocorrência para a região do estudo: *Dasypus novemcinctus* e *Dasypus septemcinctus*. Como apenas a primeira foi confirmada para a região, *Dasypus* sp. foi considerado um táxon adicional no cálculo da riqueza regional, em função da possibilidade de pertencer à *Dasypus septemcinctus*.

C- Neste caso, *Mazama* sp. pode corresponder tanto a *Mazama americana* quanto *Mazama gouazoubira*, ambas com distribuição para a região do estudo (DUARTE *et al.*, 2012a; DUARTE *et al.*, 2012b; Paglia *et al.*, 2012). Apesar disso, *Mazama* sp. foi considerado apenas um táxon no cálculo da riqueza total.



A riqueza de espécies registrada em cada Ordem e a sua representatividade em relação à riqueza total considerada para as áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo (Figura 73). Para facilitar a visualização entre os grupos amostrados pelas diferentes metodologias, a Ordem Rodentia foi dividida em duas: Rodentia (P), que inclui os roedores de pequeno porte, representados neste estudo pela família Sciuridae; e Rodentia (MG), que corresponde aos roedores de médio e grande porte das demais famílias registradas.

Figura 73 Distribuição das ordens de mamíferos de acordo com a riqueza de espécies na AEL e na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



A Ordem Cingulata foi a mais representativa, com sete táxons registrados. Em seguida vieram as Ordens: Carnivora, com três táxons; Didelphimorphia e Artiodactyla, com dois. As Ordens Primates, Rodentia e Lagomorpha tiveram apenas um táxon registrado. Cabe destacar, no caso da Ordem Cingulata, os dois registros não confirmados ao nível de espécie: *Dasypodidae* não identificado e *Dasyopus* sp. O primeiro associado a tocas encontradas na área de estudo local, pode corresponder a uma das espécies já registradas ou, pelas suas dimensões, a uma das espécies do gênero *Cabassous* registradas para a região. O segundo (*Dasyopus* sp.), registrado por meio de uma visualização de indivíduo entrando em sua toca, corresponde a uma das duas espécies do gênero *Dasyopus* com ocorrência para a região: *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha), já registrada, ou *Dasyopus septemcinctus* (tatuí).

No caso da Ordem Carnivora, ressalta-se que o resultado para a AEL foi consideravelmente inferior à riqueza de 14 táxons registrados para a região. Neste sentido, com base em levantamentos realizados em áreas similares, é possível que a riqueza da Ordem tenha sido subamostrada na área de estudo, o que pode ter sido ocasionado pelas chuvas que ocorreram durante o período amostral, suprimindo eventuais vestígios das demais espécies presentes na área.

Comparando os resultados apresentados acima com os dados secundários da área de estudo regional (AER), a riqueza registrada para a AEL e para a área do projeto em estudo é inferior em 44 táxons à riqueza regional, correspondendo a 29,2% da mesma.



Ressalta-se, no entanto, que não foi empregada metodologia específica para amostragem dos pequenos mamíferos não voadores para o diagnóstico da AEL e área do projeto, ao contrário do que ocorre com os dados secundários. Ou seja, os dados primários incluem apenas espécies de pequeno porte eventualmente registradas em métodos voltados para o grupo dos mamíferos de médio e grande porte (como espécies do gênero *Didelphis*). Neste sentido, destaca-se que 11 táxons de mamíferos de médio e grande porte foram registrados por meio dos dados primários para a AEL e para a área do projeto, 31,4% dos 35 mamíferos de médio e grande porte registrados para a região. Não houve acréscimos à lista regional.

A não detecção de uma espécie em determinada área não deve ser, necessariamente, atribuída à ausência dessa espécie naquele local, podendo estar relacionada a diversos fatores como uso do habitat, características comportamentais das espécies, delineamento e esforço amostral (SRBEK; CHIARELLO, 2013). Neste sentido, ressalta-se a importância da utilização de dados secundários para uma caracterização mais completa da região de estudo. Ainda que não reflitam a realidade das áreas de estudo, podem servir como base para uma estimativa do que ainda poderia ser registrado.

12.5.1.3.4.2 Status de conservação das espécies

Levando em conta a composição específica da mastofauna registrada nas áreas de estudo local (AEL) e na área do projeto em estudo, pode-se afirmar que a comunidade mastofaunística na região é composta, predominantemente, por táxons de ampla distribuição geográfica e que ocorrem em mais de um Bioma. Ressalta-se, no entanto, o registro de um táxon endêmico do domínio da Mata Atlântica: o primata *Callicebus nigrifrons* (guigó).

Dos 14 táxons listados, três espécies (21,4%) estão incluídas em categorias de ameaça, de acordo com as listas consultadas (Quadro 52). Apesar de não estar enquadrado como ameaçado, o primata *Callicebus nigrifrons* (guigó) atualmente é considerado Quase Ameaçado (NT) em nível nacional (ICMBIO, 2014).

Quadro 52 Status de ameaça e conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte ameaçados de extinção nas Áreas de Estudo Local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Status de Ameaça -MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014), Global: IUCN (2018); QA: Quase ameaçada (*Near Threatened*); VU= Vulnerável; 1: Espécie contemplada nos "Planos de Ação Nacionais", propostos pelo ICMBio (2012); CITES (2017) - Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. "-": não incluída nos anexos da CITES.

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES
		MG	BR	Global	
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	VU	-	-	II
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815) ¹	lobo-guará	VU	VU	NT	II
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	suçuarana	VU	VU	-	I; II



Dentre os táxons ameaçados, apenas *Pecari tajacu* (cateto) não pertence à ordem Carnívora. A espécie, da Ordem Artiodactyla, vive em grupos e ocorre em uma grande variedade de ambientes, em todos os biomas brasileiros e apresenta grandes áreas de vida (GONGORA *et al.*, 2011). Sua dieta é predominantemente herbívora, incluindo raízes e frutos, como os da espécie *Euterpe edulis* (palmito-juçara). Representa um importante item da dieta de grandes felinos, como *Puma concolor* (suçuarana) (MARTINS *et al.*, 2008). A espécie foi registrada diretamente, por meio de Armadilhamento Fotográfico, nos pontos MC3 e MC6, e indiretamente (pegadas), nos pontos M6 e M8. Dentre as principais ameaças à mesma, destacam-se a caça e perda de habitat ao longo de sua distribuição (DESBIEZ *et al.*, 2012).

As outras duas espécies ameaçadas de extinção listadas pertencem à ordem Carnívora. Dentre elas, sabe-se que *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), apesar de ocorrer em diversos tipos de ambientes, está geralmente associado a fisionomias campestres, típicas do domínio do Cerrado (EMMONS; FEER, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999; COELHO *et al.*, 2008; DE PAULA *et al.*, 2013). É uma espécie de hábito geralmente solitário, que demanda extensas áreas de vida e possui elevada capacidade de deslocamento/dispersão, ocorrendo em densidades naturalmente baixas. Seu enquadramento como ameaçada se dá em função da perda de habitat, os atropelamentos, a predação e transmissão de doenças por animais domésticos e a caça como retaliação a ataques a animais de criação estão entre as principais ameaças à sobrevivência dessas espécies (DE PAULA *et al.*, 2013). *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) foi registrada por meio de pegadas em três pontos (M19, M21 e M22) na Área de Estudo Local. Cabe ressaltar ainda que foram observados na área de estudo ambientes de vegetação campestre, nos quais foram encontrados exemplares da espécie vegetal *Solanum lycocarpum* (lobeira), cujos frutos representam um importante item na dieta de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (RODRIGUES, 2002). Correspondem, portanto, ao habitat preferencial dessas espécies e, possivelmente, representam fontes de recursos relevantes para as populações locais dessas espécies.

O felino ameaçado *Puma concolor* (onça-parda), apesar de ampla distribuição e ocupação de uma grande variedade de habitat, geralmente está associado a áreas preservadas e com remanescentes florestais pouco antropizados. A manutenção de populações viáveis demanda a presença de ambientes bem preservados e com certo grau de interconectividade. Por ser uma espécie predadora de hábito solitário, territorialista e com grande área de vida, ocorre em densidades naturalmente baixas (EMMONS, 1987; EMMONS; FEER, 1997; OLIVEIRA; CASSARO, 2005; DE AZEVEDO *et al.*, 2013). Entre os principais fatores de ameaça a essa espécie na natureza de forma geral, estão: a perda e fragmentação de habitat; os atropelamentos; a caça para retaliação aos ataques a animais de criação; e as queimadas.

Ressalta-se que a espécie foi registrada tanto indireta (por meio de pegadas) quanto diretamente (por meio de Armadilhamento Fotográfico) em quatro pontos da área de estudo (M12, M13, MC2 e MC3). No caso dos registros fotográficos, foi possível identificar a presença de pelo menos dois indivíduos. Levando em conta o comportamento territorialista e solitário da espécie, acredita-se que correspondam a um casal em fase de acasalamento ou a dois indivíduos com parentesco direto (i.e. adulto(a) e filhote). Todos os registros foram em ambientes florestais.

Na AEL e na área do projeto de sondagem geológica em estudo estão presentes remanescentes florestais de diferentes graus de preservação (estágios médio e inicial de regeneração), os quais possivelmente fazem parte das áreas de vida desses indivíduos e, portanto, representam importantes fontes de recursos e habitat, podendo funcionar como corredores entre remanescentes mais representativos ou mesmo áreas protegidas e Unidades de Conservação do entorno (RPPN Diogo, por exemplo).



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 86 Dois indivíduos de *Puma concolor* (onça-parda) registrados no ponto MC2.

As duas espécies da ordem Carnívora ameaçadas listadas são contempladas nos Planos de Ação Nacionais, políticas públicas propostas pelo ICMBio, que identificam e orientam as ações prioritárias para conservação de espécies cujas populações encontram-se ameaçadas (ICMBIO, 2012). *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) é contemplada individualmente em seu respectivo Plano de Ação Nacional, o qual tem o objetivo de estabelecer ações no sentido de reverter o declínio populacional da espécie em sua área de distribuição, reduzindo sua categoria de ameaça (ICMBIO, 2009). Já *Puma concolor* (onça-parda) é contemplada no “Plano de Ação Nacional para a conservação dos grandes felinos” (ICMBIO, 2018c), o qual se encontra em fase de implantação e tem como principal objetivo a redução da vulnerabilidade da espécie nos diferentes biomas e a melhoria do estado de conservação de suas populações, no prazo de cinco anos (ICMBIO, 2018c).

O primata *Callicebus nigrifrons* (guigó), classificado como “Quase Ameaçado”, é endêmico da Mata Atlântica, possui hábito arborícola e vive em grupos, apresentando alta dependência de ambientes florestais. Ao longo de sua área de distribuição, a espécie vem sofrendo com declínios populacionais provocados pela perda e fragmentação de habitat (VEIGA *et al.*, 2008). Vale destacar ainda o recente surto de febre amarela que afetou a espécie na região sudeste, reduzindo consideravelmente suas populações (BICCA-MARQUES, 2017). A espécie foi registrada diretamente, por meio de sua vocalização, no ponto M20.

A presença de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, de diferentes tamanhos, hábitos de vida, habitats e níveis tróficos reforça a importância, nas áreas de estudo local e do projeto em estudo, dos ambientes campestres e florestais preservados como fontes de abrigo e recursos para a mastofauna. Contudo, conforme MORCATTY *et al.* (2013), a sobrevivência dessas espécies na região depende não apenas da existência desses ambientes preservados, mas da conectividade entre eles e deles com remanescentes do entorno, especialmente no caso dos primatas, como *Callicebus nigrifrons* (guigó), arborícolas e altamente dependentes de áreas florestais.



No que se refere à dependência das espécies em relação às fitofisionomias amostradas na AEL e na área do projeto de sondagem geológica, pode-se dizer que varia conforme o grupo analisado. As espécies das ordens Cingulata (tatus) e Lagomorpha (tapeti), apesar de utilizarem recursos presentes em ambientes florestais, não estão associadas estritamente aos mesmos, podendo sobreviver em áreas mais abertas e com algum grau de perturbação. Ressalta-se o registro de tocas de tatus em alguns pontos nestas áreas. Apesar desses registros não terem sido individualizados para cada uma das espécies do grupo, eles representam indícios da presença de ao menos uma espécie, a qual pode não corresponder a uma das demais registradas. Em sua área de distribuição geográfica como um todo, atropelamentos e queimadas estão entre os fatores de risco para essas espécies, as quais apresentam baixa velocidade de deslocamento em comparação aos demais grupos da mastofauna. Cabe também mencionar que essas espécies fazem parte da dieta de predadores de maior porte, como *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Puma concolor* (onça-parda), registradas na área de estudo. No caso dos tatus, de importância cinegética, as espécies também sofrem com a caça realizada pelo homem (CHIARELLO, 2000c; AGUIAR, 2004).

No caso da Ordem Artiodactyla, o registro atribuído a *Mazama* sp. (veado) corresponde a, pelo menos uma das duas espécies do gênero com distribuição para a região de estudo: *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro). Apesar de utilizarem áreas perturbadas, apresentam certa dependência em relação aos ambientes florestais, especialmente *Mazama americana* (veado-mateiro), mais adaptada aos mesmos (EMMONS; FEER, 1997). Dessa forma, a presença de *Mazama* sp. (veado) na AEL pode estar associada tanto aos remanescentes de matas quanto às áreas campestres que ali se distribuem. Mesmo não se encontrando sob ameaça de extinção, ao longo da sua área de distribuição essas espécies sofrem, de forma geral, com a perda de habitat, a caça e a transmissão de doenças por animais domésticos, sendo também consideradas espécies cinegéticas (DUARTE *et al.*, 2012a; 2012b).

Dentre os carnívoros, a única espécie não ameaçada registrada, *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), embora não seja tão restritiva em relação à qualidade ambiental, geralmente é encontrada em ambientes florestais (EMMONS; FEER, 1997). Ainda que não se encontre ameaçada, vale ressaltar que a espécie também ocorre em densidades relativamente baixas o que a torna mais suscetível, em sua região de distribuição como um todo, a ameaças como a perda de habitat, atropelamentos e a transmissão de doenças por animais domésticos (ICMBIO, 2013b). Os registros obtidos foram diretos (Armadilhamento Fotográfico) e indiretos (pegadas), distribuídos em ao menos seis pontos nas áreas de estudo local e do projeto em estudo.



A única espécie da ordem Rodentia registrada, *Cuniculus paca* (paca), é um roedor de médio porte que habita primariamente ambientes de mata geralmente associados a corpos d'água (EMMONS; FEER, 1997; BONVICINO *et al.*, 2008). Além de servir como presa para espécies de topo de cadeia e ser importante dispersora de espécies vegetais, é de reconhecida importância cinegética (CHIARELLO, 1999; BUENO *et al.*, 2002; PIMENTEL; TABARELLI, 2004; BONVICINO *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2008). *Cuniculus paca* (paca) teve sua presença confirmada na AEL de forma direta, por meio do armadilhamento fotográfico, no ponto MC4. Apesar de não se encontrar em categorias de ameaça, de forma geral a espécie é alvo de caça para consumo de sua carne e com os efeitos da perda e fragmentação de habitat ao longo de sua distribuição (CHIARELLO, 2000a; 2000b; 2000c; QUEIROLO *et al.*, 2008).

Com relação aos pequenos mamíferos da Ordem Didelphimorphia, dos dois representantes listados, *Didelphis albiventris* (gambá) é espécie de hábito escansorial, comumente observada em ambientes abertos, mas mais generalista, ocorrendo também em áreas de mata em diferentes graus de perturbação (BONVICINO *et al.*, 2008; GARDNER, 2007). Já *Philander frenatus* (cuíca-de-quatro-olhos), também escansorial, é uma espécie típica de ambientes florestais, tolerando diferentes graus de perturbação.

Apesar de a maioria dos táxons registrados apresentar preferência por certo tipo de ambiente (florestais ou campestres), ressalta-se que grande parte delas apresenta certa plasticidade ambiental, ocorrendo em ambientes em diferentes graus de preservação. Tal característica, por um lado, permite que se desloquem entre diferentes fragmentos e busquem recursos complementares em áreas adjacentes aos mesmos, mas, por outro, os expõe a riscos como a caça, predação ou atropelamentos.

Cabe destacar que grande parte dos mamíferos registrados desempenham funções importantes para a manutenção dos ambientes onde vivem, como a dispersão de espécies vegetais, herbivoria, predação e a regulação de populações de outras espécies (VIEIRA; IZAR, 1999; CÁCERES, 2004; GARDNER, 2007). Além disso, muitas fazem parte da dieta de predadores de maior porte (BUENO *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2008). A sobrevivência dessas espécies na região depende não apenas da existência de ambientes florestais e campestres preservados, mas também da conectividade entre os mesmos, especialmente no caso daquelas estritamente associadas a determinada fitofisionomia, como os primatas e demais táxons dependentes de áreas florestais.

12.5.1.3.4.3 Mamíferos domésticos

Foi identificada, por meio dos dados primários, a presença de pelo menos duas espécies de mamíferos domésticos, nas áreas de estudo e entorno: *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico) e *Equus caballus* (cavalo); além de híbridos (burros/mulas) desta última com *Equus asinus* (asno). Todas foram registradas por meio da visualização de indivíduos e de vestígios (pegadas e fezes), ou por Armadilhamento Fotográfico. Os registros foram feitos tanto nas áreas campestres quanto nas florestais na área de estudo local e na área do projeto.

A presença destas espécies possivelmente está associada à ocupação humana em propriedades rurais e localidades no entorno da área do projeto em estudo. No caso de *Equus caballus* (cavalo), foram observados indivíduos soltos na área do projeto e no entorno desta



A presença de espécies domésticas é aqui destacada, tendo em vista que o uso de áreas de vegetação nativa por animais domésticos pode afetar de forma negativa a composição da mastofauna silvestre. Cães e gatos domésticos costumam preda indivíduos da fauna silvestre e competir por recursos com a mesma, além de poderem transmitir doenças para algumas espécies, as quais também podem afetar a população humana (CROOKS; SOULÉ, 1999; CURI *et al.*, 2006; GALLETI; SAZIMA, 2006; PEDERSEN *et al.*, 2007; WHITEMAN, 2007; MAY-JUNIOR *et al.*, 2009; RANGEL; NEIVA, 2014). No caso dos ungulados (*Bos taurus* e *Equus caballus*), o pisoteio do solo e a dispersão de espécies exóticas, por meio da deposição de fezes com sementes em áreas de vegetação nativa, podem resultar na redução da qualidade ambiental (FONTANA; BÜNDCHEN, 2015).

12.5.1.3.4.4 Resultados obtidos por método

12.5.1.3.4.4.1 Armadilhas fotográficas

Em relação ao Armadilhamento Fotográfico, foi despendido um esforço amostral total de 124 armadilhas-noite, o qual resultou em 49 registros independentes, pertencentes a oito táxons de mamíferos (seis de médio e grande porte e dois de pequenos mamíferos não voadores). Três táxons foram registrados exclusivamente pelo método: *Didelphis albiventris* (gambá), *Philander frenatus* (cuíca-de-quatro-olhos) e *Cuniculus paca* (paca) (Quadro 53).

Quadro 53 Mamíferos terrestres de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - Armadilhamento Fotográfico

ORDEM / Família	Espécie	Nome Popular	Nº de Registros / Ponto						Total
			MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6	
DIDELPHIMORPHIA Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	1	-	1	-	-	-	2
	<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	-	-	-	1	-	-	1
ARTIODACTYLA Cervidae	<i>Mazama sp.</i>	veado	-	-	1	-	-	-	1
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	-	-	1	-	-	2	3
CARNIVORA Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	4	-	10	-	14
Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	4	8	-	-	-	12
LAGOMORPHA	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	8	2	3	2	-	15
RODENTIA Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	-	-	1	-	-	1
Total de Registros			1	12	17	5	12	2	49
Esforço amostral (Armadilha-Noite)			22	21	21	21	20	19	124
Riqueza			1	2	6	3	2	1	8



No que diz respeito à distribuição dos táxons nas áreas amostradas, *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) foi a espécie registrada no maior número de pontos (quatro) amostrados pelo Armadilhamento Fotográfico. Em seguida vieram: *Didelphis albiventris* (gambá), *Pecari tajacu* (cateto), *Cerdocyon thous* (cachorro-domato) e *Puma concolor* (onça-parda), registrados em dois pontos distintos cada. *Philander frenatus* (cuíca-de-quatro-olhos), *Cuniculus paca* (paca) e *Mazama* sp. (veado) foram registradas em apenas um ponto cada.

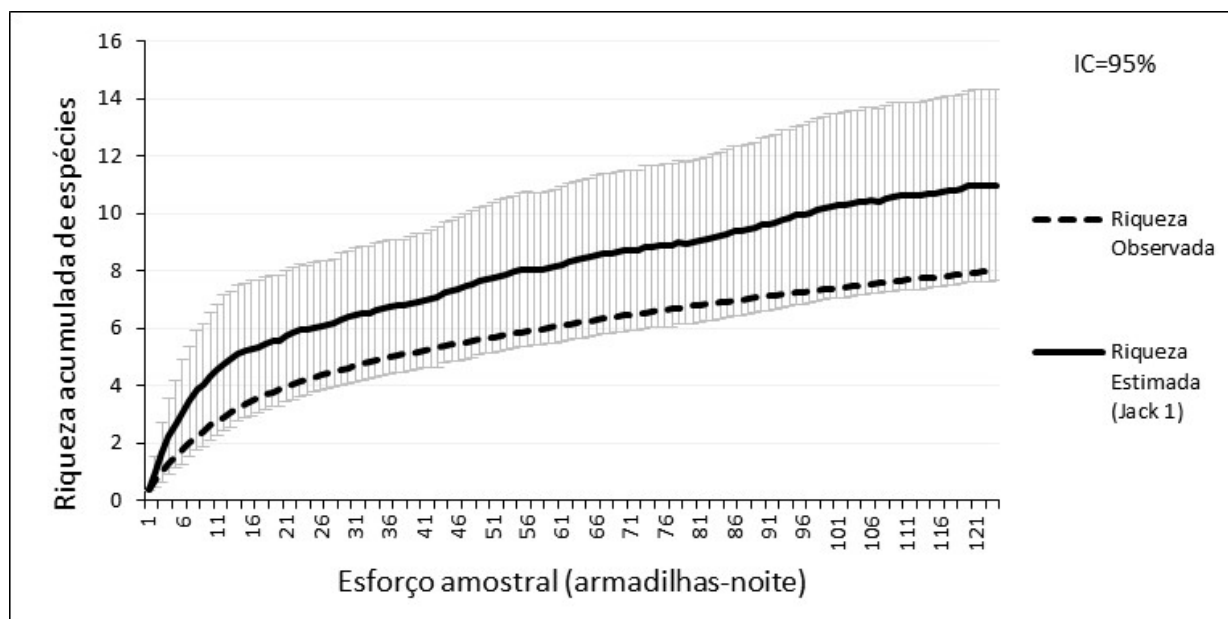
O ponto onde foi registrada maior riqueza foi MC3, com seis táxons registrados, o dobro de MC4, segundo ponto mais rico. Em MC2 e MC5 houve o registro de dois táxons; e, em MC1 e MC6 de apenas um registro. Cabe destacar que o esforço amostral foi semelhante entre os pontos. Nos demais pontos a diferença no esforço amostral entre os pontos amostrados é pequena e não se pode afirmar que esteja relacionada às diferenças observadas.

A ausência de registros de uma espécie em determinado ponto não deve ser necessariamente atribuída a ausência dessa espécie naquele local, podendo ser atribuída a diversos fatores como: o uso do habitat, as características comportamentais das espécies, o delineamento e o esforço amostral (SRBEK; CHIARELLO, 2013). Considerando a elevada capacidade de deslocamento dos mamíferos de médio e grande porte e as dimensões da área de estudo, pode-se dizer que os táxons registrados apresentam distribuição para toda a área de estudo, não estando restritos a um determinado ponto onde foi detectado.

A curva do coletor, ou curva de acumulação de espécies, contendo a riqueza observada e a estimada para as áreas amostradas como um todo é apresentada na Figura 74. A riqueza estimada de mamíferos de médio e grande porte para as áreas amostradas neste estudo, ou seja, o número de espécies passíveis de serem registradas utilizando o método de armadilhas-fotográficas sob condições semelhantes de amostragem, foi de 11 táxons, três a mais do que o valor de Riqueza Observada (oito táxons). Os valores, no entanto, não são estatisticamente distintos, já que o valor da Riqueza Observada se encontra dentro do Intervalo de Confiança da Riqueza Estimada. No que diz respeito à suficiência amostral, apesar de certa tendência à estabilização, ambas as curvas ainda apresentam crescimento, indicando que o aumento do esforço amostral poderia resultar no incremento de novas espécies.



Figura 74 Curva de suficiência amostral para espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas por armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



Cabe lembrar que este resultado refere-se a este método específico, e que a riqueza total de mamíferos listados para as áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica foi de 14 táxons (Quadro 50), valor superior em três unidades ao valor estimado para o Armadilhamento Fotográfico e em seis ao valor de riqueza observado. Nesse sentido, cabe dizer que todas as espécies listadas para estas áreas são passíveis de registro por meio do Armadilhamento Fotográfico. No caso de espécies arborícolas como o primata *Callicebus nigrifrons* (guigó), o registro pelo método é improvável, mas não impossível, já que indivíduos da espécie eventualmente descem até o solo ou utilizam o estrato arbustivo, podendo ser “capturados” pela armadilha.



Foto 87 *Didelphis albiventris* (gambá) no ponto MC1 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 88 *Philander frenatus* (cuíca-de-quatro-olhos) no ponto MC4 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 89 *Mazama* sp. (veado) no ponto MC3 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 90 Adulto e filhote de *Pecari tajacu* (cateto) no ponto MC6 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 91 *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) no ponto MC5 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 92 *Puma concolor* (onça-parda) no ponto MC2 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 93 *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) no ponto MC2 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 94 *Cuniculus paca* (paca) no ponto MC4 de armadilha fotográfica.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



12.5.1.3.4.4.2 Busca ativa

Os nove trechos de busca ativa percorridos (MB1 a MB9) totalizaram um esforço amostral de cerca de 13,8 km, resultando em 25 registros, distribuídos em 24 pontos. Foram registrados 11 táxons de médio e grande porte, dos quais oito foram identificados até o nível de espécie, dois ao nível de gênero e um de Família (Dasypodidae não identificado). No caso de *Mazama* sp. e *Dasyopus* sp. (tatu), ambas pertencem a gêneros que possuem mais de uma espécie com distribuição para a região de estudo. A primeira, registrada por meio de pegadas, cuja diferenciação ao nível específico não é totalmente confiável (ANGELI *et al.*, 2014). No caso de *Dasyopus* sp. (tatu), um indivíduo foi visualizado entrando em sua toca. No entanto, por ter sido um avistamento breve, não foi possível determinar a qual das espécies do gênero *Dasyopus* ele pertencia. O caso de “Dasypodidae não identificado” é similar, já que a família possui ao menos quatro espécies com distribuição para a região de estudo e a identificação das mesmas por toca nem sempre é possível. Cabe mencionar que o registro pode ou não corresponder a uma das espécies já registradas. Os registros obtidos durante a Busca Ativa, juntamente com suas localizações, são apresentados no Quadro 54. Não houve registros ocasionais.

Quadro 54 Mamíferos terrestres de médio e grande porte nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - busca ativa e registros ocasionais

Legenda: Tipo de Registro – FE: fezes, PE: pegada, TO: toca, VI: visualização, VO: vocalização.

Ponto	Método	Táxon registrado	Tipo de registro	Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23 K)	
				X	Y
M1	Busca Ativa (MB1)	Dasypodidae não identificado	PE	688851	7793556
M2		<i>Cerdocyon thous</i>	PE	688702	7793890
M3		<i>Mazama</i> sp.	PE	688733	7793934
M4		Dasypodidae não identificado	TO	688656	7794036
M5		<i>Mazama</i> sp.	PE	688619	7793938
M6		<i>Mazama</i> sp.	PE	688569	7793966
		<i>Pecari tajacu</i>	PE		
M7		<i>Cerdocyon thous</i>	PE	688300	7793833
M8		<i>Pecari tajacu</i>	PE	688304	7793799
M9		<i>Cerdocyon thous</i>	PE	688316	7793387
M10		<i>Mazama</i> sp.	PE	688627	7793623
M11	Busca Ativa (MB2)	<i>Cerdocyon thous</i>	PE	688210	7794008
M12		<i>Puma concolor</i>	PE	688052	7794204
M13		<i>Puma concolor</i>	PE	688024	7794282



Legenda: Tipo de Registro – FE: fezes, PE: pegada, TO: toca, VI: visualização, VO: vocalização.

Ponto	Método	Táxon registrado	Tipo de registro	Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23 K)	
				X	Y
M14	Busca Ativa (MB5)	<i>Euphractus sexcinctus</i>	TO	688060	7793229
M15		Dasypodidae não identificado	TO	687755	7793537
M16		<i>Dasytus sp.</i>	TO; VI	687702	7793880
M17	Busca Ativa (MB6)	Dasypodidae não identificado	TO	687967	7793819
M18	Busca Ativa (MB7)	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	FE	687380	7793895
M19		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	PE	687115	7793926
M20		<i>Callicebus nigrifrons</i>	VO	687014	7793897
M21		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	FE	686972	7793909
M22		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	PE	686667	7793736
M23	Busca Ativa (MB8)	Dasypodidae não identificado	TO	687406	7794470
M24	Busca Ativa (MB9)	<i>Dasytus novemcinctus</i>	TO	687338	7794089

Cabe destacar que os 11 táxons registrados por meio de Busca Ativa correspondem a 78,6% dos 14 táxons registrados para as áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo. O método foi responsável ainda pelo registro exclusivo de cinco táxons, não detectados por meio de Armadilhamento Fotográfico, dentre os quais *Callicebus nigrifrons* (guigó), espécie Quase Ameaçada e endêmica da Mata Atlântica. Dessa forma, vale ressaltar a importância da adoção do método de Busca Ativa, tanto por contribuir com um maior número de registros ao longo da área de estudo quanto pelo caráter e confiabilidade dos registros obtidos (diretos e indiretos).



Foto 95 Pegada de *Pecari tajacu* (cateto) encontrada durante Busca Ativa (MB1) no ponto M6.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 96 Pegada de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) em transecto de Busca Ativa (MB1) no ponto M7.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 97 Pegada de *Mazama* sp. (veado) registrada durante Busca Ativa (MB1) no ponto M10.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 98 Pegada de *Puma concolor* (onça-parda) registrada durante Busca Ativa (MB2) no ponto M12.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 99 Pegada de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) registrada durante Busca Ativa (MB5) no ponto M14.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 100 Toca de *Dasypus* sp. (tatu) registrada durante Busca Ativa (MB5) no ponto M16.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 101 Fezes de *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) encontradas durante Busca Ativa (MB7) no ponto M18.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 102 Toca de Dasypodidae (tatu) registrada durante Busca Ativa (MB8) no ponto M23.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 103 Pegadas de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (ponto M22 do transecto MB7 de Busca Ativa).



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 104 Toca de *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha) (ponto M24 do transecto MB9 de Busca Ativa).

12.5.1.3.5 Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Mastofauna

Apesar da presença de porções bastante antropizadas nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo, parte dos ambientes se encontram preservados e representam fontes de habitat e recursos relevantes para a comunidade mastofaunística não voadora local.

As áreas com maior grau de antropização, menos favoráveis à utilização por parte da mastofauna, consistem nos acessos existentes na área destinada ao projeto de sondagem geológica, concentradas principalmente na porção centro-leste. A largura destes acessos e o grau de modificação do ambiente (de modo geral baixo, pelo fato de não serem pavimentados) não são suficientes para torná-las obstáculos intransponíveis para as espécies locais de mamíferos. Os acessos internos da área do referido projeto não parecem ser utilizados com frequência por veículos e apresentam vegetação em regeneração em suas bordas, não oferecendo algum tipo de risco à mastofauna local.

Além dos acessos, na área do projeto foram observados trechos de solo exposto e de vegetação suprimida, os quais embora constituam áreas de baixa aptidão para o uso pela mastofauna nativa, podem, no entanto, ser utilizados por espécies locais, seja como travessia entre os remanescentes de vegetação nativa ou como fonte complementar de recursos.

Outras parcelas da AEL e da área do projeto apresentam baixo grau de antropização e formam um mosaico de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio ou inicial de regeneração ou de Campo Rupestre Ferruginoso. Tais ambientes podem representar áreas de maior relevância para a mastofauna não voadora local, sendo que a amostragem revelou a presença de espécies de diferentes tamanhos, níveis tróficos, hábitos e preferências ambientais.



A disponibilidade de recursos alimentares está associada tanto à presença de presas de diferentes portes para as espécies predadoras de topo de cadeia, quanto à presença de espécies vegetais zoocóricas ou que fazem parte da dieta de mamíferos herbívoros e onívoros de modo geral. Por fim, destaca-se a presença, na área destinada ao referido projeto de um curso d'água perene e com boa qualidade de suas águas (ver item 12.4.9 – Qualidade das águas superficiais), o qual é utilizado pela comunidade mastofaunística. Outros cursos d'água presentes na AEL (córregos Mata do Fundão e do Elefante) também podem ser utilizados pela mastofauna local, além de conectarem remanescentes de mata nativa adjacentes presentes nestas áreas e na área destinada ao projeto, favorecendo o fluxo de indivíduos.

Os trechos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração não dispõem da qualidade e da quantidade de recursos observadas nas áreas florestais mais preservadas; no entanto, podem atrair espécies de mamíferos mais generalistas e servir como fonte complementar de habitat e recursos, assim como áreas de travessia entre os remanescentes próximos mais representativos.

As populações de mamíferos registradas nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo variam em função de suas características e exigências. Espécies de menor porte e mais generalistas, como *Didelphis albiventris* (gambá) e as espécies da família Dasypodidae (tatus), possivelmente são mais abundantes nestas áreas. Já as espécies de maior porte, solitárias, territoriais e que demandam grandes áreas de vida, como onça-parda e lobo-guará, possivelmente se restringem a um ou poucos indivíduos. Mamíferos de médio e grande porte ocorrem em abundâncias relativamente baixas quando comparadas a outros grupos; sua exigência de áreas de vida maiores, assim como a elevada capacidade de dispersão, permite afirmar que não se restringem a estas áreas (AEL e área do projeto), estendendo sua distribuição para além desses limites. No caso do primata guigó, estritamente dependentes de áreas florestais e com capacidade de dispersão mais restrita, o que dificulta seu deslocamento em áreas com elevado grau de fragmentação, é possível que os remanescentes de mata locais abriguem um ou mais grupos de indivíduos. A presença dos remanescentes de vegetação nativa preservados, por menores que sejam, assim como suas conectividades, são relevantes para a conservação dessas espécies nas áreas de estudo local e do projeto, especialmente no caso daquelas ameaçadas e endêmicas de Mata Atlântica.



12.5.1.4 Herpetofauna

12.5.1.4.1 Introdução

O agrupamento não natural dos membros da Classe Amphibia (sapos, cecílias e salamandras) e Reptilia (lagartos, serpentes, jacarés e tartarugas) usualmente recebe o nome de herpetofauna. Este arranjo possui representantes em quase todos os continentes, sendo as regiões tropicais apontadas como *hotspots* de diversidade.

O Brasil destaca-se como o país detentor do maior número de espécies formalmente descritas, sendo 1.136 anfíbios, divididos em Anura (1093 spp., sendo duas exóticas), Gymnophiona (38 spp.) e Caudata (5 spp.) (SEGALLA *et al.*, 2019) e 795 espécies de répteis, divididos em Testudines (36 spp.), Crocodylia (6 spp.) e Squamata (753 spp.), divididos em 72 anfisbenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes (COSTA; BÉRNILS, 2018), distribuídos por todos os biomas, o que faz do Brasil o 3º país com maior riqueza de espécies de répteis, atrás apenas da Austrália (1057 spp.) e do México (942 spp.) (UETZ *et al.*, 2020). No entanto este número vem aumentando com a contínua descrição de novas espécies a cada ano. Por outro lado, informações disponíveis sobre a biologia e distribuição geográfica e status de conservação ainda são escassas para a maioria das espécies.

Minas Gerais se destaca entre os demais estados brasileiros por apresentar grande biodiversidade de espécies da herpetofauna. São 208 espécies de anfíbios e 196 de répteis (DRUMMOND *et al.*, 2005), representando cerca de 22,8% de todas as espécies registradas para o Brasil. Tal biodiversidade está associada a presença de vários ambientes no estado, destacando-se a presença dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (DRUMMOND *et al.*, 2005; PIMENTA *et al.*, 2014).

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está localizado na porção sul da cadeia do Espinhaço, inserida no Quadrilátero Ferrífero, uma área classificada como de Importância Especial para a conservação de anfíbios e répteis em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). Sua inserção biogeográfica possibilita a ocorrência de espécies típicas da Mata Atlântica, Cerrado e Campos Rupestres, assim como espécies endêmicas de topos serranos e de distribuição restrita (LEITE *et al.*, 2008). Esta região da Serra do Espinhaço sofre com as pressões de atividades minerárias, desmatamento, expansão urbana, queimadas, turismo desordenado e consequente isolamento das Unidades de Conservação já existentes. Também é uma das mais importantes províncias minerais do mundo, sendo que a pressão antrópica exercida pelas atividades minerárias é uma das maiores ameaças à conservação desta área (PRADO-FILHO; SOUZA, 2004).



Conhecer a herpetofauna de uma região é essencial para a compreensão do seu status de conservação, bem como das relações ecológicas ali existentes e, devido à enorme biodiversidade, de modo geral a herpetofauna brasileira ainda é pouco conhecida. A maioria dos estudos concentra-se na região Sudeste, e pouco se sabe sobre a real diversidade desse grupo em Biomas com alta diversidade de espécies, como a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica, em ambientes de difícil acesso, como topos de montanhas, ambientes que se destacam pela ocorrência de espécies endêmicas. Por ser um grupo taxonomicamente e ecologicamente diversificado, a herpetofauna apresenta sensibilidade distinta às alterações promovidas no meio ambiente. Além disso, a baixa mobilidade da maioria das espécies desse grupo, quando comparadas às aves e mamíferos, permite uma avaliação dos efeitos das modificações no ambiente em escala local, como qualidade da água e do ar, disponibilidade e qualidade de recursos, bem como dinâmicas populacionais e uso de microhabitats.

Algumas espécies de anfíbios, devido às características peculiares de sua biologia e ciclo de vida, podem ser consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental. Muitas apresentam requerimentos ambientais específicos e por isso são sensíveis às alterações no ambiente devido a suas características biológicas, como a alta permeabilidade da pele e o ciclo bifásico de vida e pela fragilidade que algumas espécies apresentam em determinadas situações de alteração do meio em que vivem, seja na fase larval ou adulta (WELLS, 2007; TOLEDO, 2009). Por este motivo, infelizmente, populações de algumas espécies vêm sofrendo declínios populacionais, muitas vezes inexplicados, sendo esse fenômeno observado numa escala global (ETEROVICK *et al*, 2005). Além disso, também possuem um importante papel na cadeia alimentar, uma vez que são predadores de insetos vetores de doenças e servem de alimento para diversos animais como lagartos, cobras, aves e mamíferos.

Os répteis, por sua vez, desempenham um importante papel ecológico no ecossistema e são peças-chave da cadeia alimentar, ocupando diversos níveis tróficos, incluindo predadores de topo, como é o caso dos jacarés. Devido às suas especificidades ambientais, alguns répteis funcionam como bioindicadores da primitividade dos ecossistemas e, assim, dos níveis de alteração ambiental, merecendo atenção no que diz respeito ao uso responsável dos recursos naturais (RODRIGUES, 2005). A relativa facilidade para a amostragem da herpetofauna (principalmente dos anfíbios) faz com que este grupo seja indicado para a obtenção de informações rápidas para a caracterização do estado de conservação de uma biota local e das alterações antrópicas sobre ela.

12.5.1.4.2 Metodologia

12.5.1.4.2.1 Levantamento de dados secundários para a Área de Estudo Regional

Para a elaboração das listas de ocorrência potencial das espécies de anfíbios e répteis, foram consultados artigos científicos e trabalhos técnicos realizados na região: Bertoluci *et al* (2009); estudos realizados na mina de Água Limpa e proximidades (DELPHI; 2009a; DELPHI; 2009b; DELPHI; 2015); VALE (2009); além do Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio da Vale (BIOMA, 2012; 2014; 2015; TECSAN, 2005 - dados referentes a mina Água Limpa) e dados do Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009). A partir da compilação dos dados secundários foi possível elaborar as listas de espécies da herpetofauna com potencial ocorrência regional, bem como o status de ameaça de cada espécie assinalada.



12.5.1.4.2.2 Coleta de dados primários para as áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Para a elaboração do diagnóstico da herpetofauna das áreas de estudo local (AEL) e do projeto de sondagem geológica em estudo, realizou-se uma campanha de campo, no fim da estação chuvosa, no período de 08 a 11 de abril de 2019, sendo dois dias efetivos de amostragem e dois dias envolvendo o deslocamento. Nas atividades de campo foi utilizada como metodologia principal a “Procura Ativa Limitada por Tempo” (PALT), diurna e noturna, além de dados oriundos de encontros ocasionais (EO). Conforme apresentado no item introdutório da fauna (12.5.1.1), não houve coleta de espécimes.

Os pontos amostrais foram previamente definidos considerando-se os limites da área de estudo local e da área destinada ao projeto. Na ocasião da coleta de dados em campo, alguns ajustes foram realizados, de forma a se amostrar as áreas mais significativas para a ocorrência de espécies da herpetofauna, bem como mais pertinentes em relação às áreas de intervenção propostas.

O Quadro 55 elenca estes pontos amostrais, assim como sua localização geográfica e descrição sucinta. A Figura 75 apresentada a seguir mostra o mapa dos pontos de amostragem da herpetofauna.

Quadro 55 Pontos de amostragem da herpetofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Ponto Amostral	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000- 23K)		Local – área do projeto ou área de estudo local (AEL)	Descrição sucinta do ponto
	Eixo X	Eixo Y		
H01	687987	7794099	área do projeto	Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração com acessos
H02	687012	7793905	área do projeto	Acesso adjacente a área de FESD em estágios inicial e médio de regeneração
H03	688063	7793629	área do projeto	FESD em estágio inicial de regeneração com vestígios de queimada; presença de animais domésticos
H04	688591	7793887	área do projeto	FESD em estágio médio de regeneração com vestígios de queimada; presença de animais domésticos e antigos acessos
H05	686846	7794031	AEL	FESD em estágio médio de regeneração com vestígios de queimada, adjacente a afloramento rochoso; presença de animais domésticos
H06	687402	7793935	AEL	Campo Rupestre Ferruginoso em encosta, com vestígios de queimada; presença de animais domésticos
H07	687520	7794010	área do projeto	FESD em estágio médio de regeneração preservada em encosta; presença de corpo d’água; dossel fechado e sub-bosque pouco denso
H08	688052	7794198	AEL	FESD em estágio médio de regeneração e solo exposto em encosta. Presença de corpo d’água; dossel fechado e sub-bosque denso
H09	687889	7794077	AEL	Solo exposto com presença de corpo d’água; presença de animais domésticos, alguns afloramentos rochosos e acessos de sondagem antigos.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 105 Ponto H01 na área do projeto de sondagem geológica em estudo.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 106 Ponto H02 na área do projeto.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 107 Ponto H03 na área do projeto.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 108 Ponto H04 na área do projeto.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 109 Ponto H05 na AEL.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 110 Ponto H06 na AEL.



Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 111 Ponto H07 na área do projeto.

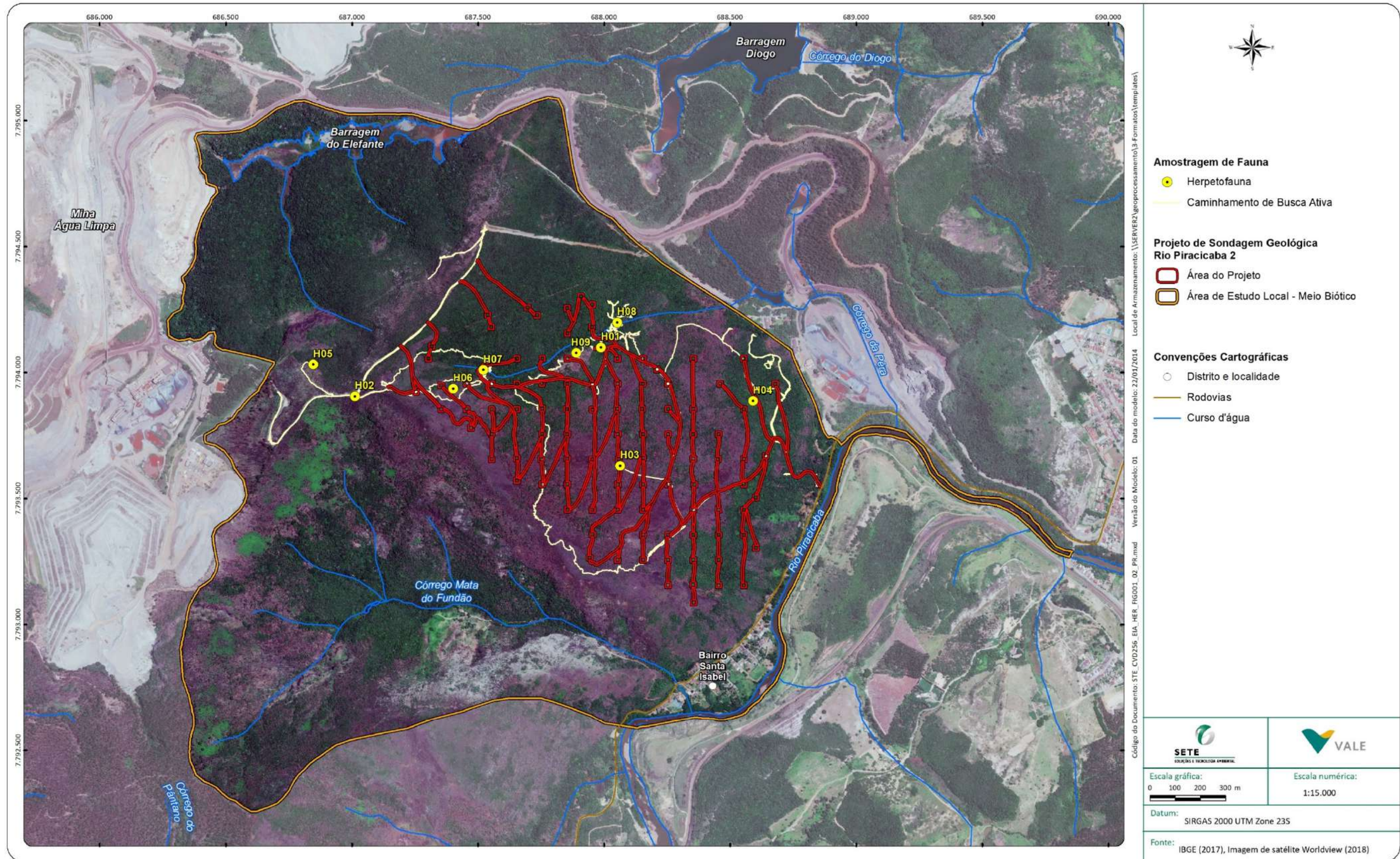


Foto: Raphael Lima, 2019

Foto 112 Ponto H09 na AEL.



Figura 75 Pontos de amostragem da herpetofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.5.1.4.2.2.1 Procura Ativa Limitada por Tempo - Diurna (PALT D)

A amostragem por Procura Ativa Limitada por Tempo Diurna (PALT D) consiste na procura no período diurno por espécimes da herpetofauna. Cada trecho amostral é percorrido durante uma hora, lentamente, por um herpetólogo e um auxiliar de campo, sendo investigados ativamente todos os locais potenciais para a ocorrência de anfíbios e répteis – vegetação arbustiva e arbórea, folhiço, troncos caídos, tocas de outros animais, frestas, buracos em troncos e sob rochas, bromélias e demais locais, sendo registrados todos os indivíduos localizados, bem como o tipo de substrato que os animais registrados ocupavam, eventuais observações comportamentais e demais informações pertinentes. Este método possibilita estimar a riqueza e abundância relativa das espécies, bem como os períodos de atividade e a utilização de microambientes. Permite ainda a comparação entre diferentes ambientes ou estações amostrais e outros estudos realizados (HEYER *et al*, 1994; BERNARDE, 2008).

12.5.1.4.2.2.2 Procura Ativa Limitada por Tempo - Noturna (PALT N)

Este método também é usado para determinar a riqueza e abundância relativa de anfíbios e répteis. É realizado durante o período noturno, próximo a poças, lagoas, riachos, brejos e áreas úmidas, com o auxílio de lanternas de luz branca e segue a mesma padronização, sendo que os trechos amostrais são percorridos a pé durante uma hora, com as buscas realizadas também por duas pessoas. Por ocasião das buscas noturnas, além daqueles registrados visualmente, são registrados também os anfíbios que estejam em atividade de vocalização e/ou amplexo, ou pelo encontro de girinos e desovas. Nas áreas onde se realizam atividades de PALT noturnas, vistorias diurnas são realizadas previamente a fim de se delimitar os trechos a serem amostrados, caracterizar a estrutura e a vegetação e buscar por espécies que apresentem atividade diurna, presença de desovas e/ou girinos (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982; HEYER *et al*, 1994; CORN, 1994).

12.5.1.4.2.2.3 Encontros ocasionais (EO)

São considerados encontros ocasionais todos os registros de anfíbios e répteis ocorridos fora dos pontos amostrais, durante o deslocamento de carro e sem a aplicação de quaisquer das metodologias propostas, assim como aqueles oriundos de outras equipes trabalhando na área, relatos de terceiros, entre outros.

12.5.1.4.2.3 Análise dos dados

A verificação do status de ameaça de extinção das espécies registradas foi feita com base nas listas expedidas em nível estadual, através da Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010); em nível federal, com a Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014) e segundo as avaliações da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), através da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2019). Além destas, foram consultadas as listagens de espécies Quase Ameaçadas (QA) e Deficientes de Dados (DD), disponibilizadas pelo Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2014).



Foram consultados também o Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação da herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste, por meio da Portaria nº 48, de 06 de outubro de 2015 (MMA, 2015) e o PAN para a Conservação de Répteis e Anfíbios Ameaçados de Extinção na Serra do Espinhaço, através da Portaria nº 109, de 16 de dezembro de 2016 (MMA, 2012).

A presença de espécies ameaçadas pelo tráfico internacional foi verificada por meio da lista de espécies presentes nos Anexos I, II e III da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), oficializada no Brasil por meio da Instrução Normativa nº1/2017 (MMA, 2017).

A nomenclatura utilizada seguiu SEGALLA et al. (2019) para anfíbios e COSTA; BÉRNILS (2018) para répteis. As bases de dados Amphibian Species of the World (FROST, 2020) e The Reptile Database (UETZ et al., 2020) foram consultadas para a obtenção de informações bibliográficas quando necessário, e estão disponíveis nos endereços eletrônicos <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> e <http://reptile-database.reptarium.cz/>, respectivamente.

Conforme já mencionado no item introdutório da Fauna (12.5.1.1) o Termo de Referência SUPRAM para elaboração de “EIA/RIMA para Pesquisa Mineral com Supressão de Vegetação Secundária Nativa pertencente ao Bioma Mata Atlântica em Estágios Médio e Avançado de Regeneração, quando não envolver o Emprego de Guia de Utilização Expedida pelo DNPM”, não explicita a necessidade ou exigência de coleta de material biológico, bem como da apresentação de análises estatísticas. Em função do baixo volume de dados obtidos, não foram executadas análises para a construção da curva de acumulação de espécies e outros índices.

12.5.1.4.3 Caracterização da herpetofauna da área de estudo regional

12.5.1.4.3.1 Anfíbios

A compilação de dados secundários obtidos na área de estudo regional resultou na listagem das espécies de anfíbios com potencial ocorrência na região do empreendimento (Quadro 56). Ao todo, foram registradas 46 espécies, pertencentes a 11 famílias.



Quadro 56 Status de Ameaça ou Conservação de espécies de anfíbios com potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, NA: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI *et al* (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018); 6= VALE (2009).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema izecksohni</i> (Caramaschi and Kisteumacher, 1989)	Rãzinha-da-mata	-	-	DD	1; 3; 5
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-da-mata	-	-	-	1; 5
<i>Ischnocnema surda</i> Canedo, Pimenta, Leite & Caramaschi, 2010	Rãzinha-da-mata	-	-	-	5
<i>Ischnocnema verrucosa</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Rãzinha-da-mata	-	-	DD	3
Bufoidea					
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-cururu	-	-	-	5
<i>Rhinella pombali</i> (Baldiessa, Caramaschi, & Haddad, 2004)	Sapo-Cururu	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha-da-mata	-	-	-	1; 3; 4; 5
Cycloramphidae					
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	Rã-das-pedras	-	-	-	1; 3; 4; 5
Hylidae					
<i>Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985 "1984")	Perereca-verde	-	-	QA	1; 2; 3; 5
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	Perereca-verde	-	-	-	5
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-líquen	-	-	-	5
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821).	Sapo-martelo	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	Perereca-porco	-	-	-	5
<i>Boana polytaenia</i> (Cope, 1870 "1869")	Perereca-de-pijama	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5
<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	Perereca-dorminhoca	-	-	-	2; 4; 5
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	Perereca-grudenta	-	-	-	2; 5
<i>Bokermannohyla nanuzae</i> (Bokermann & Sazima, 1973)	Perereca	-	-	-	5



Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, NA: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI *et al* (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018); 6= VALE (2009).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Hylidae					
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha	-	-	-	1; 5
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	-	-	-	1; 3; 5
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-ampulheta	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	Pererequinha	-	-	-	1; 5
<i>Ololygon Luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Pererequinha	-	-	-	2; 3; 4; 5
<i>Scinax curicica</i> Pugliese, Pombal & Sazima, 2004	Perereca	-	-	DD	1
<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	Perereca	-	-	-	1; 3; 5
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha	-	-	-	1; 5; 6
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	-	-	-	1; 2; 4; 5
<i>Scinax aff. perereca</i>	Perereca	-	-	-	3; 4; 5
<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	-	-	-	5
Hylodidae					
<i>Hylodes uai</i> Nascimento, Pombal & Haddad, 2001	Rã-das-pedras	-	-	DD	4; 5
Leptodactylidae					
<i>Adenomera marmorata</i> Steindachner, 1867	Rãzinha	-	-	-	1
<i>Physalaemus crombiei</i> Heyer & Wolf, 1989	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rãzinha	-	-	-	1; 3; 4; 5
<i>Physalaemus orophilus</i> Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	-	-	-	1; 3; 4; 5
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	-	-	-	1; 4; 5
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	Rã	-	-	-	3; 5
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	-	-	-	3; 5
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã-de-bigode	-	-	-	5
Microhylidae					
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Schneider, 1799)	Sapo-guarda	-	-	-	5



Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, NA: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI *et al* (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018); 6= VALE (2009).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Phyllomedusidae					
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	Perereca de esmalte	-	-	-	1; 3; 5
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1962	Perereca-macaco	-	-	-	3; 5
Odontophrynidae					
<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1861"1862"	Sapo-boi-mocho	-	-	-	1; 5
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-de-chifre	-	-	-	1
GYMNOPHIONA					
Caeciliidae					
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)	Cobra-cega	-	-	-	1
Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema izecksohni</i> (Caramaschi and Kisteumacher, 1989)	Rãzinha-da-mata	-	-	DD	1; 3; 5
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-da-mata	-	-	-	1; 5
<i>Ischnocnema surda</i> Canedo, Pimenta, Leite & Caramaschi, 2010	Rãzinha-da-mata	-	-	-	5
<i>Ischnocnema verrucosa</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Rãzinha-da-mata	-	-	DD	3
Bufoidea					
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-cururu	-	-	-	5
<i>Rhinella pombali</i> (Baldiessa, Caramaschi, & Haddad, 2004)	Sapo-Cururu	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha-da-mata	-	-	-	1; 3; 4; 5
Cycloramphidae					
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	Rã-das-pedras	-	-	-	1; 3; 4; 5



Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, NA: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI *et al* (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018); 6= VALE (2009).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Hylidae					
<i>Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985 "1984")	Perereca-verde	-	-	QA	1; 2; 3; 5
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	Perereca-verde	-	-	-	5
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-líquén	-	-	-	5
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821).	Sapo-martelo	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	Perereca-porco	-	-	-	5
<i>Boana polytaenia</i> (Cope, 1870 "1869")	Perereca-de-pijama	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5
<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	Perereca-dorminhoca	-	-	-	2; 4; 5
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	Perereca-grudenta	-	-	-	2; 5
<i>Bokermannohyla nanuzae</i> (Bokermann & Sazima, 1973)	Perereca	-	-	-	5
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha	-	-	-	1; 5
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	-	-	-	1; 3; 5
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-ampulheta	-	-	-	1; 2; 3; 4; 5; 6
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	Pererequinha	-	-	-	1; 5
<i>Ololygon Luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Pererequinha	-	-	-	2; 3; 4; 5
<i>Scinax curicica</i> Pugliese, Pombal & Sazima, 2004	Perereca	-	-	DD	1
<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	Perereca	-	-	-	1; 3; 5
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha	-	-	-	1; 5; 6
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	-	-	-	1; 2; 4; 5
<i>Scinax aff. perereca</i>	Perereca	-	-	-	3; 4; 5
<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	-	-	-	5
Hylodidae					
<i>Hylodes uai</i> Nascimento, Pombal & Haddad, 2001	Rã-das-pedras	-	-	DD	4; 5



Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, NA: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI *et al* (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018); 6= VALE (2009).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça			Fonte
		MG	BR	Global	
AMPHIBIA					
Anura					
Leptodactylidae					
<i>Adenomera marmorata</i> Steindachner, 1867	Rãzinha	-	-	-	1
<i>Physalaemus crombiei</i> Heyer & Wolf, 1989	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rãzinha	-	-	-	1; 3; 4; 5
<i>Physalaemus orophilus</i> Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	Rãzinha-chorona	-	-	-	5
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	-	-	-	1; 3; 4; 5
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	-	-	-	1; 4; 5
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	Rã	-	-	-	3; 5
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	-	-	-	3; 5
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã-de-bigode	-	-	-	5
Microhylidae					
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Schneider, 1799)	Sapo-guarda	-	-	-	5
Phyllomedusidae					
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	Perereca de esmalte	-	-	-	1; 3; 5
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1962	Perereca-macaco	-	-	-	3; 5
Odontophrynidae					
<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1861"1862"	Sapo-boi-mocho	-	-	-	1; 5
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-de-chifre	-	-	-	1
GYMNOPHIONA					
Caeciliidae					
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)	Cobra-cega	-	-	-	1

Entre os anfíbios registrados, a maioria é de ampla distribuição e hábitos generalistas, ocorrendo em diversos tipos de ambiente no bioma Cerrado, sejam em campos de altitude, afloramentos rochosos, lagoas temporárias e permanentes, bem como em riachos encachoeirados em matas de galeria. Nenhuma espécie encontra-se ameaçada de extinção segundo as listas oficiais, sendo a maioria listada em categorias de baixa relevância quanto ao estado de ameaça. Porém, algumas delas constam em categorias mais sensíveis (apesar de não ameaçadas), como Deficientes de Dados/Quase Ameaçadas ou que apresentam algum grau de endemismo, conforme descrito a seguir.



A espécie *Ischnocnema izecksohni* (rãzinha-do-folhicho) é classificada como “Deficiente de Dados” na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN (2019). Já na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010) é considerada como “Pouco Preocupante”. Após uma revisão taxonômica da espécie, ampliou-se sua distribuição, que antes era restrita ao sudeste da Cadeia do Espinhaço no Quadrilátero Ferrífero, para algumas localidades na Serra da Mantiqueira no estado de Minas Gerais (TAUCCE *et al.*, 2012). Recentemente foi reportada sua ocorrência em outra localidade na Serra da Mantiqueira (NEVES *et al.*, 2017). Essa espécie, assim como outras da família Brachycephalidae, habita o folhicho de ambientes florestados e possui desenvolvimento direto. Diferente da maioria dos anuros que possui fase larval (girino), os imagos de *Ischnocnema* eclodem diretamente do ovo e por isso dependem de ambientes florestados, úmidos e com folhicho abundante para completar seu desenvolvimento e chegar à idade reprodutiva.

Já *Ischnocnema verrucosa* é um anfíbio de ocorrência na Mata Atlântica, nos estados de Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo. Seu *status* de conservação é Deficiente de Dados (IUCN, 2019). Assim como outros membros da família Brachycephalidae, também realiza a desova no solo, com desenvolvimento direto dos ovos (LIRIO *et al.*, 2018).

Aplastodiscus cavicola é classificada como Quase Ameaçada (QA) na Lista Vermelha internacional (IUCN, 2019), pois sua distribuição é restrita às áreas de altitude da Mata Atlântica dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais (região do Quadrilátero Ferrífero) (LEITE *et al.*, 2008) em ambientes que estão diminuindo consideravelmente.

Scinax curicica é uma espécie que utiliza microambientes próximos a corpos d’água em áreas com vegetação abundante, sendo endêmica da serra do Espinhaço. Foi descrita a partir de um registro na serra do Cipó, no município de Santana do Riacho/MG, sendo, até então, a única localidade de ocorrência da espécie (PUGLIESE *et al.*, 2004). Posteriormente foi registrada nos municípios de Ouro Preto, São Gonçalo do Rio Preto e Ouro Branco (LEITE *et al.*, 2006; BAÊTA *et al.*, 2006; SÃO-PEDRO; FEIO, 2011).

Hylodes uai, antes conhecida apenas a partir de sua localidade tipo, é um anfíbio de hábitos terrestres, que ocorre em áreas de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, utilizando as margens de riachos em florestas secundárias (NASCIMENTO *et al.*, 2001). Atualmente tem distribuição conhecida também para a Serra do Caraça, na porção final do sudeste da serra do Espinhaço em Minas Gerais (CANELAS; BERTOLUCI, 2007).



12.5.1.4.3.2 Répteis

A compilação dos estudos referentes à fauna de répteis listou 36 espécies pertencentes a 13 Famílias, entre estas serpentes, lagartos e quelônios (Quadro 57). Sobre estas, algumas encontram-se sob alguma categoria de ameaça e/ou exibem algum grau de endemismo.

Quadro 57 Status de Ameaça ou Conservação de espécies de répteis com potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, -: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI et al (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018).

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Fonte
		MG	BR	Global	
TESTUDINES					
Chelidae					
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	-	-	-	1
CROCODYLIA					
Alligatoridae					
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	Jacaré-do-papo-amarelo	-	-	-	1
SQUAMATA					
Leiosauridae					
<i>Enyalius bilineatus</i> Duméril & Bibron, 1837	Camaleãozinho	-	-	-	1; 5
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa	-	-	-	1
Tropiduridae					
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	-	-	-	1; 4; 5
Anguidae					
<i>Ophiodes</i> sp.	Cobra-de-vidro	-	-	-	1
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	Cobra-de-vidro	-	DD	-	5
Gymnophthalmidae					
<i>Ecleopus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1839	Lagartinho	-	-	-	5
Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-verde	-	-	-	1; 3; 5
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	-	-	-	1
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Cobra-de-duas cabeças	-	-	-	1; 4; 5
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler in Spix, 1824	Cobra-de-duas cabeças	-	-	-	5



Legenda: Status de Conservação - MG: COPAM (2010), FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS (2007), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); DD: Deficiente de Dados, -: não ameaçada. Fonte: 1= BERTOLUCI et al (2009); 2= DELPHI (2009a); 3= DELPHI (2009b); 4= DELPHI (2015); 5= VALE (2018).

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Fonte
		MG	BR	Global	
SQUAMATA/SERPENTES					
Colubridae					
<i>Chironius cf. quadricarinatus</i>	Cobra-corredeira	-	-	-	1
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	Falsa-coral	-	-	-	1
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	-	-	-	1
Dipsadidae					
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira	-	-	-	5
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	Dormideira	-	-	-	1
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-olho-de-gato	-	-	-	1
<i>Elapomorphus quinquilineatus</i> (Raddi, 1820)	Jararaquinha	-	-	-	1; 5
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde	-	-	-	1
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	Mussurana	-	-	-	1
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa-coral	-	-	-	1; 5
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	Falsa-coral	-	-	-	5
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa-coral	-	-	-	1
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	Corredeira	-	-	-	5
<i>Thamnodynastes cf. nattereri</i>	Corredeira	-	-	-	1
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	Jiboinha	-	-	-	1
<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1869)	Jiboinha	-	-	-	1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Falsa-coral	-	-	-	1
<i>Erythrolamprus cf. almadensis</i>	Cobra-verde	-	-	-	1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Cobra-verde	-	-	-	1
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, in Spix, 1824)	Boipeva	-	-	-	1
Elapidae					
<i>Micrurus frontalis</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral	-	-	-	1; 4
Viperidae					
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca	-	-	-	1; 5
<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler in Spix, 1824	Jararaca-do-rabo-branco	-	-	-	1; 5
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Cascavel	-	-	-	1; 4

A riqueza e composição de espécies de répteis com potencial ocorrência na região são certamente influenciadas pela sua inserção biogeográfica, que possibilita a ocorrência de espécies típicas da Mata Atlântica e Cerrado. Parte das espécies citadas acima ocorrem no Cerrado, como *Bothrops neuwiedi*, *Chironius quadricarinatus*, *Crotalus durissus*, *Erythrolamprus aesculapii*, *E. almadensis*, *E. poecilogyrus*, *Micrurus frontalis* e *Xenodon merremii*. Já entre as espécies consideradas típicas do bioma da Mata Atlântica estão *Bothrops jararaca*, *Chironius quadricarinatus*, *Oxyrhopus clathratus*, *Elapomorphus quinquilineatus*, *Enyalius bilineatus*, *Tropidodryas striaticeps*, *Imantodes cenchoa*.



Dentre as espécies listadas, *Salvator merianae*, *Tropidurus torquatus*, *Hemidactylus mabouia*, *Spilotes pullatus* e *Leptodeira annulata* são exemplos de animais com hábitos generalistas e de ampla distribuição.

Ophiodes sp. pertence a um gênero de lagartos ápodes com hábitos diurnos e fossoriais, que ocorrem em diversos tipos de ambientes no Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e nos Pampas. Faz parte de um complexo de espécies onde existem diversos problemas taxonômicos (COLLI *et al.*, 2016). Uma das espécies do gênero, *Ophiodes striatus*, consta como Deficiente de Dados (DD) na revisão realizada por COLLI *et al.* (2016) e na lista das espécies da fauna brasileira Deficientes de Dados (ICMBIO, 2014).

12.5.1.4.4 Caracterização da herpetofauna das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.5.1.4.4.1 Composição e distribuição

Através das amostragens em campo foram registradas apenas cinco espécies da herpetofauna, sendo dois anfíbios e três répteis, conforme o Quadro 58.

O número de espécies encontrado em campo é baixo quando comparado ao número de espécies obtido com a compilação dos dados secundários. Os anfíbios registrados representam cerca de 4% das espécies com potencial ocorrência, enquanto os répteis registrados constituem 8% das espécies passíveis de encontro na área de estudo local (AEL) do projeto em estudo. Cabe ressalva quanto a estes valores, visto que os dados secundários compilados são oriundos de estudos realizados em áreas próximas com características distintas, diferentes áreas de abrangência, variados graus de conservação, além do emprego de metodologias diferentes, com esforço amostral por vezes superior ao dispendido neste estudo. As características do local e a realização das amostragens no fim da estação chuvosa também são fatores que interferem nos resultados. Em termos de comparação, os resultados obtidos em campo no presente estudo foram semelhantes aos registrados durante a elaboração do Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009), próxima à área de estudo local.

No caso do presente estudo, apenas dois anfíbios com hábitos florestais foram registrados, ao passo que na área da RPPN Diogo foram assinaladas quatro espécies de anfíbios, distintas das registradas na AEL, todos de hábitos generalistas e encontrados em áreas abertas e brejosas.

Quadro 58 Espécies de anfíbios e répteis registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Táxon	Nome popular	Local de registro	Tipo de registro	Status de conservação		
				MG	BR	Global
AMPHIBIA						
Cycloramphidae						
<i>Thoropa miliaris</i>	Rã-das-pedras	H11	V	-	-	-
Hylidae						
<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	Perereca	H11; H13	V	-	-	-
SQUAMATA - Lacertiformes						
Tropiduridae						
<i>Tropidurus gr. torquatus</i>	Calango	H01; H10; H12	V	-	-	-
Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	EO	V	-	-	-
SQUAMATA - Serpentes						
Viperidae						
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	EO	V	-	-	-



Foto 113 *Amphisbaena alba*, encontro ocasional na área de estudo local (AEL).



Foto 115 *Crotalus durissus*, encontro ocasional na AEL.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 114 *Bokermannohyla gr. circumdata* registrada no ponto H09 na AEL.

Foto: Raphael Lima, 2019

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 116 *Thoropa miliaris*, ponto H07 na AEL.

Foto: Raphael Lima, 2019



Foto: Raphael Lima

Foto 117 *Tropidurus gr. torquatus* registrado na AEL, ponto H01.

Entre os anfíbios, apenas duas famílias foram registradas, sendo elas Cycloramphidae e Hylidae. *Thoropa miliaris*, pertencente à primeira família, foi registrada em quatro dos cinco estudos consultados. Trata-se de um anfíbio que demonstra preferência por ambientes saxícolas em matas de galeria, ocorrendo na Mata Atlântica desde o interior do estado de SP até a Bahia. É uma rã com características peculiares, como a ocorrência de cuidado parental, com a guarda dos ovos por parte dos adultos e os hábitos semiterrestres dos girinos (GIARETTA; FACURE, 2004).

O grupo de *Bokermannohyla circumdata* compreende atualmente 19 espécies de anfíbios, distribuídos em riachos de montanha ao longo da Mata Atlântica. Muitas espécies são encontradas próximas às margens de riachos, geralmente empoleirada na vegetação marginal (CARVALHO *et al.*, 2012). Em função da impossibilidade de coleta de espécimes, optou-se por manter a espécie identificada apenas a nível de grupo.

Em relação aos répteis, por meio da metodologia empregada, a única espécie registrada foi o lagarto *Tropidurus gr. torquatus*. Para esta espécie também se optou pelo conservadorismo quanto à sua identificação. Neste estudo foram registrados tanto indivíduos adultos quanto juvenis, o que sugere a ocorrência de atividade reprodutiva.

Os outros dois répteis – *Amphisbaena alba* e *Crotalus durissus*, foram registrados ocasionalmente pela equipe de mastofauna. A cobra-de-duas-cabeças (*A. alba*) é comum e ocorre em todo o Brasil, com exceção dos estados do PR, SC e RS. Possui hábitos fossoriais e ocorre tanto em ambientes preservados quanto áreas urbanas (COLLI *et al.*, 2016).

A cascavel (*Crotalus durissus*) é uma serpente peçonhenta bastante comum no país, facilmente distinguida pelo guizo na extremidade da cauda. é responsável por cerca de 9% dos acidentes ofídicos no país, sendo estes os com maior letalidade (SILVA *et al.*, 2015).



A abundância das espécies registradas foi baixa, o que pode se dar devido às características da área estudada. Esta é uma medida que equivale à proporção do número de indivíduos em uma determinada amostra ou comunidade da qual faz parte uma espécie (RICKLEFS, 2003; TOWNSEND *et al.*, 2006), sendo uma característica importante e complementar à riqueza de espécies. Porém, cabe acrescentar que nenhuma metodologia é capaz de identificar e registrar todas as espécies em proporções representativas de sua real abundância, tornando difícil a estimativa da abundância relativa e diversidade entre habitats (CORN, 1994). O ponto com maior abundância de registros foi H11, em ambiente florestal com presença de um riacho permanente onde foram registradas duas espécies de anfíbios.

12.5.1.4.4.2 Status de conservação das espécies

Não foram registradas espécies raras e/ou inseridas em qualquer categoria de ameaça de extinção, bem como nenhuma das espécies observadas está incluída em categorias da CITES.

Dentre os anfíbios registrados, *Thoropa miliaris* e *Bokermannohyla gr. circumdata* ocorrem na Mata Atlântica, ocorrendo nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, São Paulo e Santa Catarina (FAIVOVICH *et al.*, 2005; ROSSA-FERES *et al.*, 2018). *Thoropa miliaris*, em função de seus hábitos saxícolas e aspectos peculiares de sua biologia, ecologia e reprodução, pode ser considerada como indicadora de qualidade ambiental, ou bioindicadora. Bioindicadores são aqueles animais naturalmente mais sensíveis a alterações no ambiente, de origem natural ou antrópica. Fatores que determinam uma espécie como tal podem ser os graus de especialização desta em relação ao uso de microhabitats, ao modo reprodutivo e área restrita de ocorrência, bem como sua capacidade de se restabelecer após eventos de degradação (TOLEDO, 2009).

12.5.1.4.5 Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Herpetofauna

Foram registradas poucas espécies da herpetofauna, o que reflete a qualidade ambiental das áreas de estudo local (AEL) e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, que abrangem ambientes parcialmente alterados de vegetação florestal (Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração) e campos rupestres ferruginosos. Os trechos com melhor qualidade e maior potencial de proporcionar recursos para a manutenção de répteis e anfíbios encontram-se em áreas de drenagem permanente e que ainda possuem vegetação ciliar abundante. O restante da área de estudo local apresenta alterações relacionadas à proximidade de atividades minerárias da mina de Água Limpa e proximidade de área urbana zona rural do município de Rio Piracicaba (áreas de solo exposto, vegetação com indícios recentes de queimada; acessos e trilhas abertos, etc.).



12.5.1.5 Ictiofauna

12.5.1.5.1 Introdução

Os peixes representam o grupo mais antigo e diversificado entre os vertebrados (LOWE-MCCONNELL, 1987). A mais rica fauna de peixes do mundo encontra-se nas águas interiores neotropicais, sendo que a América do Sul contém a mais rica ictiofauna de água doce do mundo. Entretanto, a avaliação e a compreensão dessa rica diversidade são negativamente afetadas pelo conhecimento incompleto de sua ecologia, biologia e sistemática (MENEZES, 1996).

O número de espécies de peixes de água doce já identificadas para o Brasil supera 3.000 táxons, colocando o país, classificado como megadiverso deste grupo, na 1ª posição em relação ao resto do mundo (MCALLISTER *et al.*, 1997; LOWE-MCCONNELL, 1999), fato relacionado à grande diversidade e ao tamanho das bacias hidrográficas (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007).

O estado de Minas Gerais abriga cinco grandes bacias hidrográficas (São Francisco, Grande, Paranaíba, Doce e Jequitinhonha), que, juntas, drenam cerca de 90% da sua área (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007) e abrigam uma Ictiofauna nativa estimada em 466 espécies, segundo a compilação de estudos conduzidos para cada uma destas bacias (DRUMMOND *et al.*, 2005; GODINHO *et al.*, 1999; ALVES *et al.*, 2007, MARQUES *et al.*, 2013).

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserido na sub-bacia do rio Piracicaba que pertence à bacia do rio Doce. A bacia hidrográfica do rio Doce está situada na região sudeste do Brasil, ocupando uma área de drenagem de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao estado de Minas Gerais e o restante, ao Espírito Santo. Abriga uma população de 3,1 milhões de habitantes, distribuídos ao longo de 228 municípios. As nascentes do rio Doce situam-se no estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, sendo que suas águas percorrem cerca de 853 km até atingirem o oceano Atlântico junto ao povoado de Regência, no estado do Espírito Santo (ADOCE, 1997).

A sub-bacia do rio Piracicaba constitui um dos principais afluentes do rio Doce na margem esquerda, e é provavelmente a mais impactada, considerando-se o número e a diversidade de atividades antrópicas ali instaladas. O rio Piracicaba, em Minas Gerais, é considerado um dos mais poluídos do Brasil (GUERRA, 1993), drena duas das principais regiões econômicas do estado: o Quadrilátero Ferrífero, em suas cabeceiras, e o Vale do Aço, no seu trecho inferior até a foz.

Em seu trecho superior o rio Piracicaba sofre impactos relacionados a atividades minerárias e industriais, além da presença de atividades de garimpo aluvionar de ouro em vários trechos de seu curso, com concentração no distrito de Santa Rita Durão (município de Mariana) e na área urbana no município de Rio Piracicaba.



As atividades industriais, em especial a siderurgia, instaladas na bacia deste rio são consideradas os principais agentes de alterações ambientais da região (GUERRA, 1993; CHIMELI, 1994), embora outras importantes e intensas atividades (garimpo, mineração e silvicultura intensiva) contribuam para essa situação (CETEC, 1988).

As lacunas no conhecimento da ictiofauna neotropical são particularmente lamentáveis devido à grande aceleração dos impactos antropogênicos sobre os sistemas aquáticos (VARI; MALABARBA, 1998). No longo prazo, impactos relacionados a poluição, destruição de ambientes aquáticos, introdução de espécies exóticas e barramentos podem afetar diretamente a diversidade da ictiofauna brasileira antes que diversos aspectos de sua composição e ecologia sejam conhecidos. Sendo assim, estudos como este fornecem informações importantes para o manejo e a preservação das populações ictílicas, além de proporcionar dados para futuros projetos de pesquisa na área de ictiologia.

12.5.1.5.2 Metodologia

12.5.1.5.2.1 Levantamento de dados secundários para a área de estudo regional

A lista de espécies da ictiofauna com potencial de ocorrência na Área de Estudo Regional (AER) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi elaborada com base em publicações científicas e estudos técnicos desenvolvidos na região, são eles: DELPHI (2009); dados do Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009) e da RPPN Comodato Reserva de Peti (INSTITUTO AMBIENTAL VALE/STCP, 2014), além de consulta ao Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio da Vale (BIOMA, 2012; 2014; 2015; TECSAN, 2005 - dados referentes a mina Água Limpa).

O status de ameaça de cada espécie foi consultado através das publicações vigentes. Para Minas Gerais foi consultada a Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010, que aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais, bem como as Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais onde figuram espécies Deficientes em Dados e Quase Ameaçadas (BIODIVERSITAS, 2007). Em nível nacional foi consultada a Portaria nº 445/2014, que reconhece como espécies da fauna aquática brasileira ameaçada de extinção e as listas de espécies Quase Ameaçadas e Deficientes de Dados (ICMBio, 2014). Além da consulta às listas da IUCN (2019) e CITES (2017).



12.5.1.5.2.2 Coleta de dados primários nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Para a coleta de dados primários foi realizada uma campanha de campo entre 20 e 23 de maio de 2019, nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo, onde foi realizada a amostragem em quatro pontos localizados nestas áreas. Os pontos de amostragem foram pré-selecionados em escritório com auxílio de mapa das áreas de estudo e então, determinou-se a amostragem nos seguintes pontos: um ponto nos cursos d'água sem denominação, a qual foi chamada drenagem 5 neste relatório (12.4.8 – Recursos Hídricos); um ponto no córrego da Pêra, curso d'água receptor de um curso d'água sem denominação formal (denominado neste estudo como drenagem 5) e que deságua no rio Piracicaba; um ponto no rio Piracicaba no trecho inserido na AEL, a montante das contribuições de drenagens da área do Projeto; um ponto também no rio Piracicaba, no trecho da AEL, a jusante das contribuições de drenagens da área do Projeto.

Em campo, procurou-se selecionar pontos com maior probabilidade de ocorrência de ictiofauna, levando em consideração características como profundidade, largura e vazão dos corpos hídricos, além de facilidade de acesso pela equipe. O Quadro 59 apresenta as coordenadas de localização dos pontos de amostragem da ictiofauna na área do projeto e a Figura 76 apresentada adiante, mostra a localização especial destes pontos.

Quadro 59 Pontos de amostragem da ictiofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Ponto Amostral	Localização dos pontos	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000- 23K)		Área de estudo local (AEL) ou área do projeto
		Eixo X	Eixo Y	
ICT1	rio Piracicaba, a montante da área do Projeto - AEL	688.706	7.793.140	AEL
ICT2	Drenagem 5 - Área do Projeto	687.972	7.794.148	área do projeto
ICT3	rio Piracicaba, a jusante da área do Projeto - AEL	689.477	7.793.518	AEL
ICT4	Córrego da Pêra - AEL	689.118	7.793.801	AEL



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 118 Ponto ICT1, rio Piracicaba a montante da área do projeto (AEL).



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 119 Ponto ICT2, no córrego que drena a área do projeto (drenagem 5).



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 120 Ponto ICT3, rio Piracicaba a jusante da área do projeto (AEL).

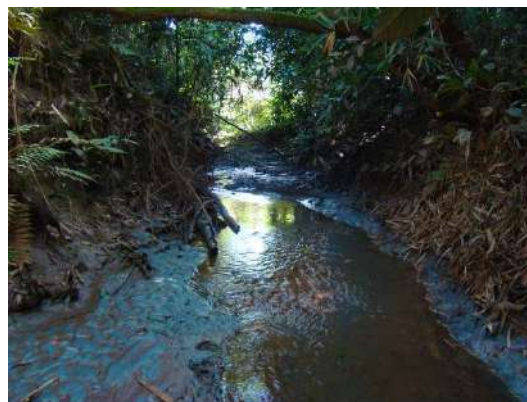


Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 121 Ponto ICT4, no córrego da Pêra (AEL), receptor do curso d'água que drena a área do projeto (AEL).

É importante destacar que durante as amostragens de campo, o rio Piracicaba apresentava-se com volume de água considerado acima do normal para esta época do ano e com elevada turbidez, corroborando com as chuvas que ocorreram na região dias antes do período de amostragem. Já o curso d'água presente na área do projeto em estudo (drenagem 5 - ICT2) e na AEL (córrego da Pêra - ICT4) apresentaram volumes normais e águas claras, de baixa turbidez.

Para a realização da coleta de ictiofauna foi obtida a "Licença de Pesca Científica - Categoria D" de nº 059.011/2019 emitida pela SUPRAM Leste, com validade até 11/01/2020, que é apresentada no **Anexo 9** deste estudo ambiental.



Para a coleta da ictiofauna, nos pontos de amostragem, utilizou-se peneiras em meia-lua e puçás de tela mosquiteira ambos com malha de 2 mm. Apesar de pouco citada na literatura, esta técnica de captura é muito praticada para fins científicos e oferece bons resultados para a coleta de peixes de pequenos cursos d'água.

As peneiras e puçás (30 cm de diâmetro, 2 mm de malha) foram posicionadas perpendicularmente ao substrato, com a boca voltada para montante, sendo o substrato à sua frente revolvido com os pés e mãos com o objetivo de desalojar os peixes, os quais são carregados pela corrente para dentro do petrecho. Como não é uma metodologia sistematizada, padronizou-se um tempo médio de busca de aproximadamente 60 minutos por ponto (total 4 horas).



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 122 Amostragem realizada na AEL utilizando peneira.

As coletas utilizando peneiras e puçás foram realizadas durante o período diurno, dando-se maior importância aos locais que ofereciam um conjunto de características ambientais, que proporcionavam condições mínimas e necessárias para sustentar uma comunidade de peixes, como locais com vegetação ciliar, disponibilidade de abrigos e de recursos alimentares.

Para a amostragem dos pontos inseridos no rio Piracicaba foi utilizada, para cada ponto, uma bateria contendo seis redes-de-emalhar de malhas 15, 20, 25, 30, 35 e 40 mm, medidas entre nós adjacentes. Este conjunto foi armado na coluna d'água ao entardecer e retirado na manhã do dia seguinte, permanecendo exposta por cerca de 12 horas.



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 123 Amostragem utilizando redes-de-emalhar no rio Piracicaba, em seu trecho na AEL.

Quadro 60 Esforço de pesca científica nos pontos de amostragem com uso de redes de emalhar da ictiofauna (ICT1 e ICT3) na AEL do projeto em estudo

Malha (mm)	Esforço de pesca com redes-de-emalhar		Total
	ICT1	ICT3	
15	15,0	15,0	30,0
20	15,0	15,0	30,0
25	17,5	17,5	35,0
30	17,5	17,5	35,0
35	17,5	17,5	35,0
40	17,5	17,5	35,0
Total	100,0	100,0	200,0

Seguindo as normas estabelecidas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), para a eutanásia dos espécimes capturados, foi utilizado o óleo de cravo, produto escolhido pelo seu baixo custo, fácil manejo e ausência de restrições de uso. O óleo de cravo é uma mistura dos componentes eugenol fenólico (que contribui com quase 85-95%), isoeugenol e metileugenol. Em geral, utiliza-se de cinco a dez vezes a concentração usada como anestésica, para a obtenção da eutanásia (NEIFER; SAMPER, 2009). Os mesmos autores dizem que para peixes, pode ser usada a solução de anestesia em um tempo maior de exposição para atingir a eutanásia. Concentrações entre 100 e 200 mg/L, dependendo do tempo de exposição, podem levar ao colapso medular e redução da ventilação das brânquias (SLADKY *et al.*, 2001 *apud* DELBON, 2006). VIDAL *et al.* (2008) indicam a concentração de 283,55 mg/L (aproximadamente 300 mg/L) para casos de eutanásia.



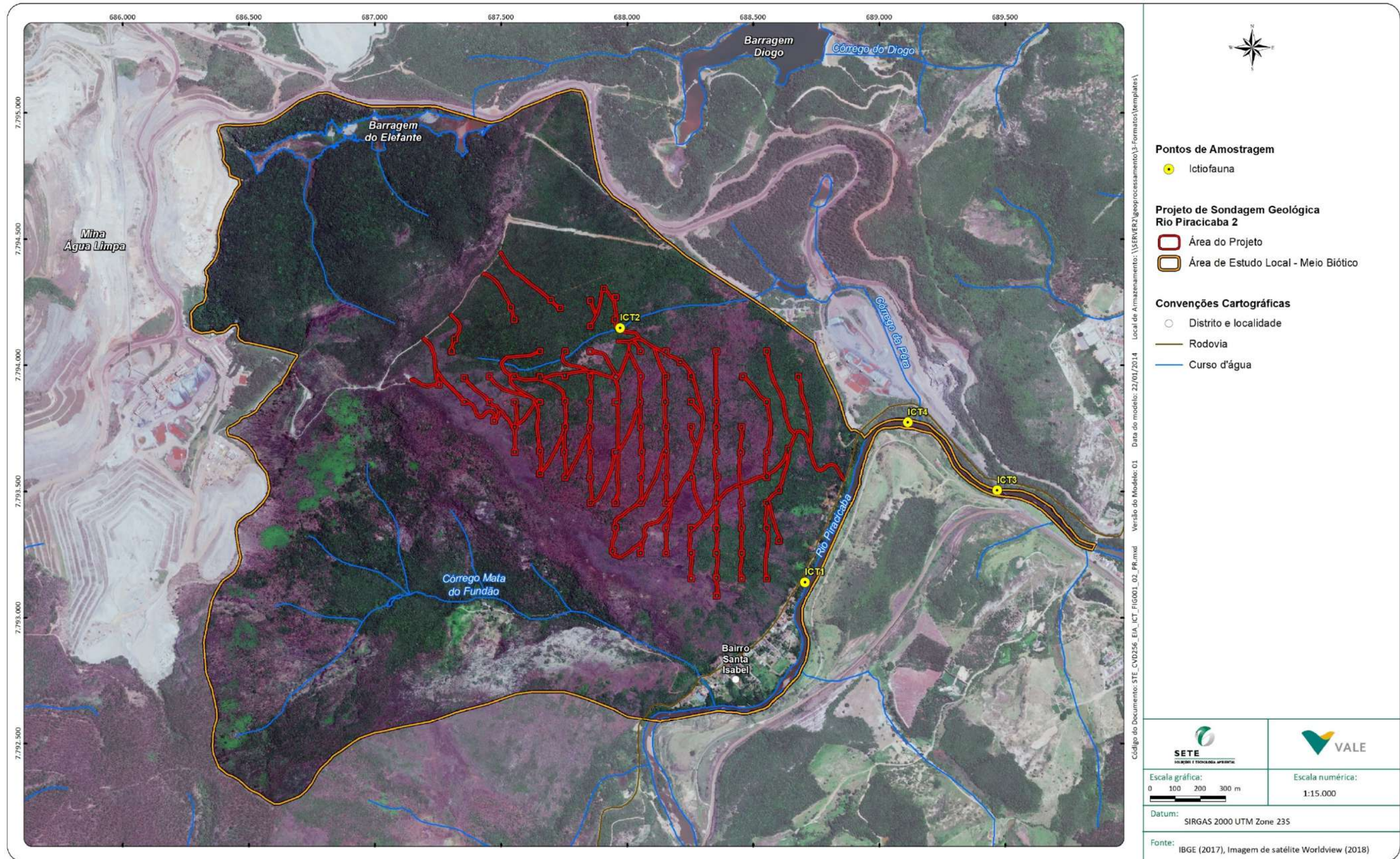
Os espécimes capturados foram imersos nesta solução até a eutanásia, confirmada com a observação “*in situ*” através da ausência de movimentos das brânquias e das nadadeiras. Logo após a eutanásia os espécimes foram fixados com formol diluído em água a 10%, permanecendo nesta solução por um período de 48 horas, sendo posteriormente passados para solução de etanol a 70%. Em seguida, o conjunto de peixes coletados em cada ponto de amostragem foi acondicionado em saco plástico, contendo uma etiqueta com indicações de sua procedência, data e coletor.

A determinação taxonômica dos indivíduos capturados foi realizada até a menor categoria possível de acordo com o “Guia de Peixes do Quadrilátero Ferrífero” (VIEIRA *et al.*, 2015). A nomenclatura científica utilizada nesse relatório segue os padrões adotados pelo código internacional de nomenclatura zoológica. Os nomes científicos das espécies seguem aqueles empregados nas descrições originais, atualizados através do “*Check List of Freshwaters Fishes of South and Central America*” (REIS *et al.*, 2003) e ESCHMEYER (2015), cuja obra pode ser consultada através da Internet em: <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.

Para o cálculo da riqueza, usa-se o número total de espécies (S) em uma unidade amostral. Consequentemente, a riqueza de espécies é dependente do tamanho amostral; quanto maior a amostra, maior o número de espécies que poderão ser amostradas. Devido à baixa riqueza de espécies registradas e à pequena abundância de cada uma delas, os dados não foram analisados em relação aos índices de diversidade, similaridade e equitabilidade.



Figura 76 Pontos de amostragem da Ictiofauna nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2





12.5.1.5.3 Caracterização da ictiofauna na Área de Estudo Regional

Conforme já descrito anteriormente, a Área do Estudo Regional está inserida na bacia do rio Doce que apresenta um total de 99 espécies de peixes inventariadas, dentre nativas (n=71) e exóticas (n=28) (VIEIRA; BAUMGRATZ, 2011). No entanto, esse número deve ser analisado com parcimônia, pois reflete a diversidade de toda a bacia, incluindo áreas de cabeceira, médio curso, sistema lagunar do rio Doce e baixo curso.

O rio Piracicaba, que tem um pequeno trecho da sua porção média inserido na área de estudo local do projeto de sondagem geológica em estudo, abriga uma ictiofauna composta por 32 espécies (VALE, 2009). Essa bacia vem sendo objeto de vários estudos com peixes, podendo ser considerada como relativamente bem conhecida. Esta bacia pode ser dividida em duas seções: uma que vai da foz até a barragem da UHE Sá Carvalho (trecho inferior) e, outra, acima desse barramento (trecho superior). Essas duas seções possuem faunas de peixes diferenciadas, sendo o trecho inferior mais rico em espécies. No trecho superior, a ictiofauna é composta principalmente por espécies mais tolerantes a alterações ambientais, principalmente à presença de cargas poluidoras nos corpos hídricos (VALE, 2009). Os índices de poluição nessa sub-bacia já foram considerados muito elevados, conferindo à mesma o título de uma das “mais poluídas do país” (GUERRA, 1993; CHIMELLI, 1994).

Apesar dos problemas ambientais, em algumas seções do trecho superior ainda existem, com registros de espécies pouco comuns no restante do rio Doce, relatos da presença da pirapitinga *Brycon opalinus* e de espécies ainda em processo de descrição taxonômica: *Trichomycterus* sp. e *Pareiorhaphis* sp.

Para composição dos dados secundários, foram utilizados dados de quatro fontes, sendo elas: DELPHI (2009); VALE (2009); RPPN Comodato Reserva de Peti (INSTITUTO AMBIENTAL VALE/STCP, 2014), além de consulta ao banco de dados da Vale, o BDBio. Os dados de Delphi (2009) e àqueles disponibilizados no BDBio da Vale foram registrados nas áreas de estudo do projeto; de maneira que são os dados secundários mais prováveis de ocorrer na área do projeto e na AEL. Já os dados do Plano de Manejo da RPPN Diogo (VALE, 2009) e RPPN Comodato Reserva de Peti (INSTITUTO AMBIENTAL VALE/STCP, 2014) são provenientes de estudos realizados em áreas localizadas na sub-bacia do rio Piracicaba, considerados como regionais.

É importante destacar que, apesar de se inserirem em áreas situadas no entorno das áreas de estudo regional e local, bem como da área do projeto de sondagem geológica em avaliação, os estudos conduzidos nas RPPNs Diogo e Peti apresentam listas de espécies com ocorrência para toda a bacia do rio Doce e não especificamente para as áreas destas reservas. Sendo assim, embora tenham sido consultados, os dados destes estudos não serão explicitados no presente diagnóstico de ictiofauna.

De acordo com os dados disponíveis, há potencial de ocorrência de 20 espécies na área, provenientes de cinco ordens e oito famílias (Quadro 61).

Das 20 espécies constantes na lista, Siluriformes e Characiformes são as ordens mais representativas, que juntas representam 85% do total citado. Essa proporção já é esperada, uma vez que a área de estudo regional compreende corpos hídricos continentais neotropicais (LOWE-MCCONELL, 1987).



Das espécies de peixes conhecidas para a bacia do rio Doce, sete encontram-se na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais (COPAM, 2010), devido, principalmente, à destruição de habitats, construção de barramentos, e introdução de espécies exóticas.

Das espécies citadas para a AER, o cascudinho *Pareiorhaphis scutula* é a única espécie considerada ameaçada de extinção, na categoria “Em Perigo” na lista nacional (MMA, 2014), além de ser endêmico da sub-bacia do rio Piracicaba. Ressalta-se a presença de uma espécie exótica à bacia, o barrigudinho *Poecilia reticulata*.

A distribuição das espécies da ictiofauna de acordo com a riqueza de espécies na AER é mostrada na Figura 77

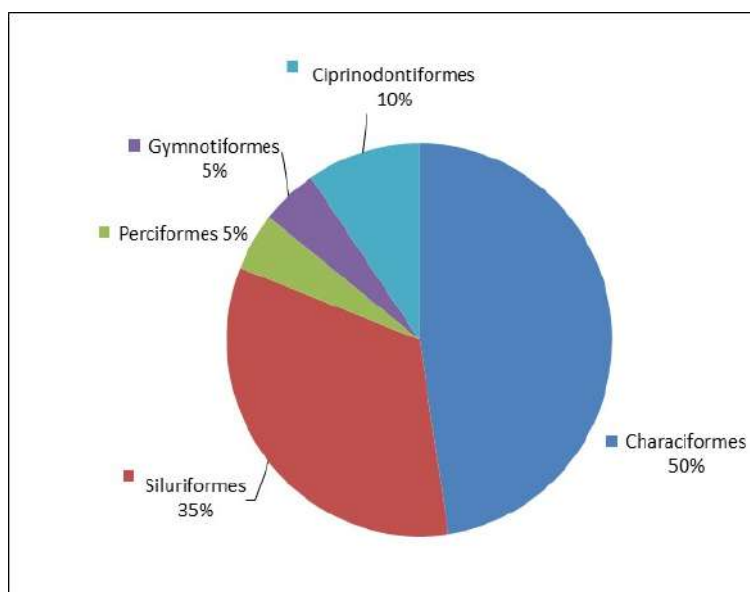
Quadro 61 Ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Legenda: (*) espécies exóticas; Fonte - 1: DELPHI (2009), 2: BDBio. Status de conservação - MG: COPAM (2010), BR: MMA (2014) /ICMBIO (2014), Global: IUCN (2019); EN = Em Perigo (*Endangered*);

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Fonte	Status de conservação		
					MG	BR	Global
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari do rabo amarelo	2	-	-	-
		<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari do rabo vermelho	2	-	-	-
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	lambari do brejo	2	-	-	-
		<i>Astyanax</i> sp.	lambari	1	-	-	-
		<i>Hasemania</i> sp.	piaba	1	-	-	-
		<i>Oligosarcus argenteus</i>	lambari bocarra	1, 2	-	-	-
	<i>Serrapinnus heterodon</i>	piabinha	1, 2	-	-	-	
	Erythrinidae	<i>Hoplias intermedius</i>	trairão	1, 2	-	-	-
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	1, 2	-	-	-
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	bagre	1, 2	-	-	-
	Loricariidae	<i>Hypostomus affinis</i>	cascudo	2	-	-	-
		<i>Harttia</i> sp.	cascudo	1	-	-	-
		<i>Pareiorhaphis scutula</i>	cascudinho	2	-	EN	-
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus alternatus</i>	cambeva	2	-	-	-
		<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	cambeva	2	-	-	-
		<i>Trichomycterus</i> sp.1	cambeva	1	-	-	-
<i>Trichomycterus</i> sp.2		cambeva	1				
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	sarapó	2	-	-	-
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	<i>Phalloceros aff. uai</i>	barrigudinho	1	-	-	-
		<i>Poecilia reticulata</i> *	barrigudinho	1, 2	-	-	-



Figura 77 Distribuição das ordens de peixes de acordo com a riqueza de espécies na área de estudo regional do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



12.5.1.5.4 Caracterização da ictiofauna das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

12.5.1.5.4.1 Composição e distribuição

Durante as amostragens de campo, realizadas em maio de 2019, na área de estudo local foram capturados apenas nove indivíduos de peixes, pertencentes a quatro espécies, são elas: *Astyanax scabripinnis*, *Geophagus brasiliensis*, *Knodus moenkhausii* e *Oligosarcus argenteus*. Destas, apenas a piabinha *K. moenkhausii* não é nativa da bacia do rio Doce (Quadro 62).

Quadro 62 Espécies de peixes registradas na área de estudo local do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Ordem	Família	Método de Captura	Nome Científico	Nome Popular	Status de conservação		
					MG	BR	Global
Characiformes	Characidae	Peneira/Puçá	<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari	-	-	-
		Peneira/Puçá	<i>Knodus moenkhausii</i> *	Piabinha (exótica)	-	-	-
		Peneira e Rede de emalhar	<i>Oligosarcus argenteus</i>	Lambari-bocarra	-	-	-
Perciformes	Cichlidae	Peneira e Rede de emalhar	<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	-	-	-



Foto: G. Alkmim, 2019

Foto 124 *Astyanax scabripinnis* capturado no ponto ICT4 (AEL).



Foto: G. Alkmim, 2019

Foto 125 *Knodus moenkhausii* capturado no ponto ICT4 (AEL).



Foto: G. Alkmim, 2019

Foto 126 *Oligosarcus argenteus* capturado na rede de emalhar semi- predado, no ponto ICT1 (AEL)



Foto: G. Alkmim, 2019

Foto 127 *Geophagus brasiliensis*, espécie capturada nos pontos ICT3 e ICT4 (AEL).

O ponto amostral ICT2 foi o único ambiente amostrado, no qual não foram capturados integrantes da ictiofauna, fator determinado pelo seu pequeno porte e, principalmente, pela homogeneidade dos micro-ambientes presentes, que não se mostraram ideais para a comunidade ictíica. Este ponto está inserido no trecho de cabeceiras do curso d'água que drena a área do projeto de sondagem geológica sendo que sua nascente está situada a montante do ponto amostrado. O referido curso d'água foi denominado neste estudo como drenagem 5.

O córrego da Pêra, curso d'água receptor da drenagem 5, presente na AEL do Projeto, foi amostrado em sua porção inferior, no ponto ICT4, posicionado próximo à confluência com o rio Piracicaba. Neste ponto de amostragem observou que o curso d'água encontra-se bastante descaracterizado, com substrato constituído por grânulos de minério, fato determinado pela presença, logo a montante, de um pátio de carregamento de minério de ferro da mina de Água Limpa. Apesar do certo grau de antropização observado, neste ponto foram capturadas três espécies, o lambari *Astyanax scabripinnis*, o lambari-bocarra *Oligosarcus argenteus* e o cará *Geophagus brasiliensis*. Devido à proximidade com o rio Piracicaba, acredita-se que estas espécies se deslocam do leito do rio principal para as drenagens afluentes em busca de recursos tróficos.

No rio Piracicaba (pontos ICT1 e ICT3), em seu trecho situado na AEL, apenas duas espécies foram capturadas, o lambari-bocarra *Oligosarcus argenteus* e o cará *Geophagus brasiliensis*. Ambas as espécies foram capturadas com redes-de-emalhar. Os petrechos utilizados na pesca científica, como as peneiras e puçás, não são eficientes em ambientes de grandes proporções como o rio Piracicaba, que apresenta dificuldade na aplicação destas técnicas devido à sua profundidade. Apesar da captura de apenas duas espécies neste curso d'água, sabe-se da presença de outras espécies nesta drenagem, como as capturadas no ponto ICT4.



O Quadro 63 mostra as espécies amostradas na AEL e na área do projeto de sondagem geológica em estudo.



Foto: Gabriel Alkmim, 2019

Foto 128 Lambari-bocarra na rede-de-emalhar no ponto ICT1 (AEL).

Quadro 63 Ocorrência e abundância das espécies de peixes registradas nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Espécie	Pontos de Amostragem				Total
	ICT1	ICT2	ICT3	ICT4	
<i>Astyanax scabripinnis</i>	-	-	-	2	2
<i>Knodus moenkhausii</i>	-	-	-	3	3
<i>Oligosarcus argenteus</i>	1	-	-	-	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	-	-	2	1	3
Total	1	0	2	6	9

12.5.1.5.5 Status de conservação das espécies

Das quatro espécies registradas apenas a piabinha *K. moenkhausii* não é nativa da bacia do rio Doce. As demais são nativas e típicas, entretanto nenhuma é considerada ameaçada de extinção. Todas as espécies registradas apresentam pequeno porte, sendo típicas de corpos hídricos de menor porte. Além disso, possuem ampla distribuição geográfica e são bastante generalistas, podendo ocupar ambientes já fortemente impactados.



12.5.1.5.6 Síntese conclusiva do diagnóstico das áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 com foco na Ictiofauna

A riqueza de espécies encontrada reflete o pequeno porte dos ambientes amostrados, a especificidade dos micro-ambientes presentes e, principalmente, o estado de conservação destes corpos d'água, que exibiram certo grau de antropização. As espécies registradas nas áreas de estudo local e do projeto de sondagem geológica em estudo têm ampla ocorrência geográfica e alta resiliência para suportar alterações antrópicas. Não existem espécies ameaçadas de extinção ou que possam ser destacadas como de valor científico específico, uma vez que cada uma desempenha função particular na assembleia local de peixes.

12.5.2 Considerações a respeito do artigo 11 da Lei nº 11.428/2006

12.5.2.1 Contextualização

A utilização e a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, no estágio primário e nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração, passaram a ser disciplinadas pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, considerando-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual) e também os ecossistemas associados (manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos, encraves florestais, etc), com as respectivas delimitações estabelecidas no Mapa da Área de Aplicação da referida Lei (Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24 de novembro de 2008).

Em seu artigo 11 a Lei nº 11.428/2006 dispõe que:

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

- a) Abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
- b) Exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c) Formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d) Proteger o entorno das unidades de conservação; ou
- e) Possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;



II – o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal.

Parágrafo único. Verificada a ocorrência do previsto na alínea a do inciso I deste artigo, os órgãos competentes do Poder Executivo adotarão as medidas necessárias para proteger as espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção caso existam fatores que o exijam, ou fomentarão e apoiarão as ações e os proprietários de áreas que estejam mantendo ou sustentando a sobrevivência dessas espécies. ”.

Considerando o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1992) e o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004), a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 será realizada em área de abrangência do domínio da Mata Atlântica, regionalmente representada por Floresta Estacional Semidecidual, na sua região de transição com o domínio do Cerrado. A sua área de implantação totaliza 14,27 ha, dos quais 7,29 ha ou 51,09% correspondem a Floresta Estacional Semidecidual e 1,17 ha ou 8,20% correspondem à vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso, fitofisionomias sujeitas aos dispositivos da Lei nº 11.428/2006. Dessa forma, nos itens que se seguem será apresentada a análise da realidade da área estudada mediante o exposto nas alíneas a, b, c e d do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.

12.5.2.2 Discussão do Inciso I do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006

Alínea “A”: quanto às espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção

Flora

Como evidenciado na caracterização da Flora, nenhuma espécie inventariada na área destinada ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foi classificada como ameaçada de extinção pela Portaria MMA nº 443/2014 ou encontra-se protegida por normas específicas do estado de Minas Gerais.

Fauna

De acordo com o levantamento de dados primários na AEL e na área do Projeto não foram registradas espécies ameaçadas de extinção de aves, anfíbios, répteis ou peixes, o que reflete a baixa qualidade ambiental das áreas estudadas. Para a mastofauna, a comunidade mastofaunística se mostrou composta, predominantemente, por táxons de ampla distribuição geográfica e que ocorrem em mais de um Bioma, no entanto, três espécies estão incluídas em categorias de ameaça, de acordo com a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e com a Lista Oficial das Espécies da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014): *Pecari tajacu* (cateto), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Puma concolor* (suçuarana).

O cateto vive em grupos e ocorre em uma grande variedade de ambientes, em todos os biomas brasileiros e apresenta grandes áreas de vida (GONGORA *et al.*, 2011). Representa um importante item da dieta de grandes felinos, como Puma concolor (suçuarana) (MARTINS *et al.*, 2008).



O lobo-guará, apesar de ocorrer em diversos tipos de ambientes, está geralmente associado a fisionomias campestres, típicas do Bioma Cerrado (EMMONS; FEER, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999; COELHO *et al.*, 2008; DE PAULA *et al.*, 2013). É uma espécie de hábito geralmente solitário, que demanda extensas áreas de vida e possui elevada capacidade de deslocamento/dispersão, ocorrendo em densidades naturalmente baixas.

O felino ameaçado *Puma concolor* (onça-parda), apesar de ampla distribuição e ocupação de uma grande variedade de habitat, geralmente está associado a áreas preservadas e com remanescentes florestais pouco antropizados. Por ser uma espécie predadora de hábito solitário, territorialista e com grande área de vida, também ocorre naturalmente em densidades baixas.

Nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 estão presentes remanescentes florestais de diferentes graus de preservação (estágios médio e inicial de regeneração), os quais fazem parte das áreas de vida desses indivíduos. Considerando a extensão e a conectividade da área a ser suprimida com fragmentos florestais vizinhos acredita-se que os impactos sobre a fauna não colocarão em risco a sobrevivência destas espécies após a implantação do projeto.

Conclusão

Considerando o conhecimento da ocorrência das espécies da fauna ameaçadas de extinção na região de inserção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, incluindo unidades de conservação, é possível afirmar que nenhuma delas encontra-se restrita às áreas passíveis de intervenção, portanto, o impacto previsto não implica em risco a sobrevivência ou de extinção dessas espécies. Desta forma, desconsidera-se a aplicabilidade da restrição prevista na alínea "a" do inciso I do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.

Alínea "B": sobre a proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão

O Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserido numa área onde se tem uma única drenagem perene de primeira ordem que não apresenta denominação formal segundo a base IBGE, sendo neste estudo denominada drenagem 5. Esta drenagem nasce na porção mais ao norte da área do projeto e drena para o córrego da Pêra, tributário direto da margem esquerda do Rio Piracicaba, este afluente de segunda ordem da margem esquerda do rio Doce (bacia federal), localizada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais.

Conforme a divisão das bacias hidrográficas estaduais em Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) no estado de Minas Gerais, regida pela Deliberação CERH-MG nº 06/2002, a bacia do Piracicaba é uma das seis regiões hidrográficas que compõem as unidades da bacia do Rio Doce, recebendo a identificação de UPGRH DO2.

Os cursos d'água inseridos na área de estudo local (AEL) são: o córrego Mata do Fundão, na porção sudeste; a já referida drenagem 5 que drena parte da área destinada ao Projeto na porção centro-nordeste e deságua no córrego da Pêra; e, o córrego do Elefante, ao norte, que forma a barragem do Elefante da mina de Água Limpa. Todas estas drenagens são tributárias da margem esquerda do Rio Piracicaba, e, destas somente a drenagem 5 está parcialmente inserida na área do Projeto.



O córrego Mata do Fundão nasce na vertente sudeste da serra do Elefante, recebe a contribuição de pequenas drenagens pela margem esquerda, drenando sentido NW-SE e, por fim, desaguardo diretamente no rio Piracicaba. Este córrego não terá interferência direta pelas praças e acessos do projeto em estudo, mas a porção sudeste do terreno destinado a estas estruturas verte para a sua microbacia.

Conforme já mencionado, o curso d'água perene (drenagem 5) drena parte da área sentido NW-SE desaguardo no córrego da Pêra.

O córrego do Elefante, situado na porção noroeste da área de estudo local, nasce na vertente nordeste da serra da Água Limpa e drena no sentido SW-NE. Seu leito é alterado por um reservatório da barragem do Elefante pertencente à mina Água Limpa. Esta drenagem não terá interferência direta das praças e acessos do projeto.

A Lei Estadual nº 10.793 de 2 de julho de 1992, que dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado de Minas Gerais, estabelece em seu artigo 1º que: “ficam considerados mananciais, para os efeitos desta lei, aqueles situados a montante de ponto de captação previsto ou existente, cujas águas estejam ou venham a estar classificadas na Classe Especial e na Classe I da Resolução 20, de 18 de junho de 1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e na Deliberação Normativa nº 10 de 16 de dezembro de 1986 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM”.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, em âmbito federal visando a avaliação da qualidade das águas superficiais. Em âmbito estadual, em Minas Gerais, utiliza-se a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008. No presente diagnóstico serão adotados os valores máximos permitidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008 (DN COPAM-CERH nº 01/2008), por se tratar da legislação mais restritiva.

O enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Piracicaba foi definido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 09, de 1994. Segundo esta legislação, o rio Piracicaba na área do Projeto é enquadrado como Classe 2.

Contudo, essa legislação não apresenta enquadramento dos cursos d'água avaliados neste diagnóstico nas áreas de estudo local e do Projeto. Assim sendo e considerando o estabelecido pelo Artigo. 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o enquadramento é considerado como classe 2 para fins deste diagnóstico:

“Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade forem melhores, o que determinará a aplicação de classe mais rigorosa correspondente”.



Aplicando este conceito para determinação da abrangência da alínea “b”, a área do empreendimento não é considerada manancial de acordo com a Lei Estadual nº 10.793/1992.

Na área de estudo local e na área destinada ao Projeto foram caracterizados os seguintes tipos de solos – Neossolos Litólicos associados a Neossolos Regolíticos, associados a relevo predominante forte ondulado (declividade de 20 a 45%), de baixa fertilidade natural e de suscetibilidade erosiva predominantemente baixa, com ocorrências pontuais de processos erosivos em trechos restritos de suscetibilidade erosiva média. A baixa fertilidade, a deficiência hídrica, a pequena profundidade e a suscetibilidade à erosão compreendem fatores limitantes ao uso agrícola. Estes solos são recobertos vegetação florestal nativa (Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração e Campo Rupestre Ferruginoso), com trechos de afloramentos rochosos, vegetação intensivamente manejada sob linha de transmissão, acessos e solo exposto, pastagens e algumas edificações situadas na zona rural de Rio Piracicaba.

Assim, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea “b” do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.

Alínea “C”: sobre os corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração

Como evidenciado, os remanescentes florestais presentes na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 apresentam elevada heterogeneidade em relação ao seu grau de conservação e estágio de sucessão. Significativas áreas florestais passaram por episódios de queimadas recentes e recorrentes, estando estas áreas ainda em um estágio muito incipiente de regeneração natural. Assim, os remanescentes ali presentes são compostos majoritariamente por espécies pioneiras e secundárias iniciais, sinalizando para o histórico de intervenções antrópicas na região.

Na área do projeto em estudo a floresta semidecídua se expressa nas formações secundárias nos estágios inicial e médio de regeneração, não havendo, portanto, remanescentes primários ou no estágio avançado de regeneração.

Outro aspecto relevante refere-se à fragmentação na paisagem natural em função da presença de minerações, pastagens, ocupações urbanas e plantios de espécies exóticas. Em alguns locais a vegetação encontra-se profundamente alterada, com trechos onde a influência antrópica se mostra atuante, condicionando a distribuição dos diferentes ambientes e formações vegetais na paisagem. Tendo em vista as características do Projeto e o tamanho da área de intervenção pelo projeto (14,27 há, com supressão respectivamente de 7,29 ha e 4,44 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio e inicial de regeneração e de 1,17 há de Campo Rupestre Ferruginoso) observa-se que a supressão da vegetação não implicará em isolamento de áreas florestais e não serão formadas ilhas.

Diante do exposto, considera-se não ser a alínea “c” do inciso I, contidos artigo 11 da Lei nº 11.428 de 2006 para este caso.



Alínea “D”: sobre a proteção do entorno de Unidades de Conservação

Como apresentado no item 12.1.3 – Unidades de Conservação - deste EIA, considerando um raio de 3,0 km a partir do entorno da área do projeto, identificou-se a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Diogo, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de propriedade da Vale S.A., que perfaz um total de 195 hectares aproximadamente. Esta RPPN, instituída pela Portaria IEF nº13/2005 e retificada pela Portaria IEF nº125/2006, está totalmente inserida no município de Rio Piracicaba (MG), na porção sudeste da barragem do Diogo, que pertence à mina de Água Limpa.

A vegetação a ser suprimida com a implantação do projeto não se encontra no entorno imediato ou na zona de amortecimento desta Unidade de Conservação (RPPN Diogo) ou de outra e, conseqüentemente, não exerce a função de proteger o entorno de unidades de conservação, descaracterizando a aplicação da “alínea d” do Inciso I do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.

Alínea “E”: sobre o excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do SISNAMA

A implantação do projeto (praças de sondagens e acessos) afetará uma área restrita de 14,27 ha. As alterações da morfologia do relevo e da paisagem local poderão ser visualizadas por poucos moradores de propriedades rurais e por transeuntes de acessos locais, como por exemplo uma estrada existente na porção sul da área do projeto e que dá acesso à mesma, assim como acessa um bairro de Rio Piracicaba denominado Santa Isabel.

A implantação do projeto não afetará de forma significativa a paisagem e o relevo local. Além disso, não existe qualquer registro de reconhecimento de excepcional valor paisagístico da área do projeto por órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Desta maneira, não se aplicam as restrições previstas na “alínea E”, do inciso I, desta Lei.

12.5.2.3 Conclusão

Conforme discussão apresentada as restrições previstas no Art. 11 da Lei nº 11.428/2006, definindo o veto ao corte de vegetação primária ou nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, não se aplicam à supressão da vegetação presente na área destinada ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

Desta forma, para a supressão desta vegetação, após avaliação dos impactos ambientais oriundos da implantação, operação e desativação do empreendimento, serão aplicadas as medidas mitigatórias e compensatórias pertinentes, possibilitando a conservação das espécies da fauna e da flora ali presentes.



12.6 Meio Socioeconômico e Cultural

12.6.1 Metodologia

A análise relativa ao meio socioeconômico e cultural tomou como base a metodologia desenvolvida pelo IBGE, apresentada na publicação “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Brasil 2015” (IBGE, 2015). A proposta metodológica contempla indicadores socioeconômicos e culturais incluindo as dimensões social, ambiental, econômica e institucional.

Para a elaboração dos estudos do meio socioeconômico e cultural considerou-se o município de Rio Piracicaba como área de estudo regional (AER) uma vez que o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está inserido integralmente neste município. Como área de estudo local (AEL), considerou-se a sede deste município e o bairro Santa Isabel levando-se em conta a proximidade com o referido empreendimento.

Tomando-se como premissa as características do projeto em estudo e sua inserção no contexto regional e local, o diagnóstico elaborado enfocou dados básicos da dinâmica socioeconômica do município de Rio Piracicaba e de sua sede, bem como do bairro de Santa Isabel que pertence a este município.

No diagnóstico das áreas de estudo regional e local, com base em dados secundários e em dados primários obtidos em levantamento de campo, foram feitas análises comparativas com indicadores relativos às unidades geográficas mais abrangentes, como a microrregião de Itabira, na qual o município de Rio Piracicaba está inserido, além da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e do estado de Minas Gerais.

Para subsidiar a análise referente às áreas de estudo foram utilizados dados secundários obtidos em diferentes fontes, principalmente por meio de endereços eletrônicos, de órgãos dos governos federal, estadual e municipal.

As fontes de dados utilizadas foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censos Demográficos, Censo Agropecuário, Cidades, Estimativas da População, Produção Agrícola Municipal, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, Produção da Pecuária Municipal, Produto Interno Bruto), Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM, Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais – RAIS), INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Censo Escolar, IDEB e Informações Estatísticas), Ministério da Educação (Cadastro e-MEC), Ministério da Saúde/Sistema Único de Saúde (TABNET: estatísticas vitais, informações epidemiológicas e morbidade, indicadores de saúde, informações de saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, informações demográficas e socioeconômicas e saúde suplementar;), Fundação Nacional de Índios – FUNAI (terras indígenas), Fundação Cultural Palmares (Comunidades Quilombolas), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD/ Fundação João Pinheiro / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, Índice de Vulnerabilidade Social), Sistema Firjan e Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SICONFI, entre outros.



A caracterização das áreas de estudo regional e local baseou-se também em levantamentos de dados primários (entrevistas), realizados a partir de roteiros semiestruturados (**Anexo 10**), juntos aos gestores públicos no município de Rio Piracicaba e às lideranças comunitárias no bairro Santa Isabel, no período de 21 a 23 de maio de 2019. Estas entrevistas tiveram como objetivo a obtenção de informações sobre a infraestrutura dos serviços públicos, nível de organização do setor público local e a questão ambiental do município, bem como informações socioeconômicas do bairro de Santa Isabel.

As instituições e lideranças visitadas para realização de entrevistas foram:

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura – Sr. Augusto Henrique da Silva (Secretário Municipal);
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – Sra. Priscilla Magalhães de Carvalho (assistente social);
- Secretaria Municipal de Saúde – Sra. Josélia Cristina Domingues Brandão (secretária);
- Hospital Júlia Kubistchek – Sra. Adriana Ferreira de Souza (administradora do hospital);
- Unidade Básica de Saúde – Unidade Bairro de Fátima – Célia Aparecida Ferreira (técnica de enfermagem);
- 5º Pelotão da Polícia Militar – Sargento Giovanni;
- Delegacia de Polícia Civil – Fabrício Queiróz Carvalho (investigador de polícia);
- Bairro Santa Isabel (também denominado localmente como Fundão) – Maria Aparecida dos Santos e Leandro Augusto Ribeiro (líderes comunitários).

Cabe ressaltar que a área destinada a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, que perfaz uma área de 14,27 ha, tem uma parcela de 13,80 ha (96,71%) pertencente a uma propriedade de terceiros, a W. Martins Empreendimentos (Fazenda Fundão), e 0,47 ha (3,29%) está em propriedade da Vale S.A. A Vale obteve um termo de acordo judicial para acesso à área da propriedade da W. Martins Empreendimentos possibilitando os levantamentos de campo, julgou-se procedente a não realização de contato com o proprietário para realização de entrevista, considerando conflito existente entre as partes.

12.6.2 Contexto regional

Segundo a Divisão do Brasil por Regiões Geográficas do IBGE da década de 1990, o município de Rio Piracicaba pertence à microrregião de Itabira e à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, sendo esta última a principal mesorregião de Minas Gerais, onde concentra-se grande parte da produção industrial e de serviços do estado. A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte abrange as seguintes microrregiões: Sete Lagoas, Conceição do Mato Dentro, Pará de Minas, Belo Horizonte (que coincide com a região Metropolitana de Belo Horizonte), Itabira, Itaguara, Ouro Preto e Conselheiro Lafaiete. A microrregião de Itabira, onde se insere o município de Rio Piracicaba, respondeu, em 2010, por 1,93% de todo contingente populacional do estado de Minas Gerais no ano de 2010 (IBGE, 2019b).



A importância econômica da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte pode ser medida pelo seu PIB – Produto Interno Bruto, que em 2016 representou 39,95% de todo o estado de Minas Gerais. No mesmo ano o PIB da microrregião de Itabira respondeu por 5,18% da mesorregião, e, portanto, a 2,07% do PIB do estado de Minas Gerais (IBGE, 2019I). Em termos de valor adicionado bruto no ano de 2016, o setor industrial apresentou a maior participação (42,71%) no contexto da microrregião, seguido pelo setor de serviços (38,70%), administração pública (16,84%) e agropecuária (1,74%).

Quanto aos postos de trabalho formais existentes, em 31 de dezembro de 2017 o setor de serviços da microrregião de Itabira, exclusive administração pública e inclusive comércio, representada 48,9% do total dos postos de trabalho, seguido do setor industrial com 29,7%, especialmente a indústria extrativa mineral e de transformação, administração pública com 16,7% e a agropecuária com 4,8% (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Por fim, o município de Rio Piracicaba respondeu a 3,73% da população da microrregião no ano de 2010 e representou 3,21% do PIB da mesma divisão geográfica em 2016 (IBGE, 2019b).

12.6.3 Área de estudo regional: município de Rio Piracicaba

12.6.3.1 Aspectos históricos¹

O nome do rio que dá nome à cidade, vem do tupi-guarani, significando "lugar onde os peixes se juntam e/ou param", embora algumas traduções citem "rio sem peixe" devido à cor escura característica do rio na época colonial.

O município de Rio Piracicaba, antigo arraial de São Miguel de Rio Piracicaba, foi elevado à sede do município pela Lei Estadual nº 556 de 30 de agosto de 1911. Situado na região central de Minas Gerais, na bacia do Rio Doce, o povoado teve sua origem, na última década do século XVII e início do século XVIII, por bandeirantes paulistas e baianos de que tanto nos falam as crônicas históricas.

O arraial de São Miguel de Rio Piracicaba, hoje Rio Piracicaba, foi fundado pelo Paulista João dos Reis Cabral, casado com D. Maria Antunes de Camargos. No dia 29 de setembro de 1713, assentou-se às margens de um pequeno ribeirão, afluente do Rio Piracicaba, onde logo constatou a existência de grande quantidade de pepitas de ouro, lugar este que a partir desta data passou a chamar-se Córrego São Miguel, nome dado ao bairro da cidade onde se iniciou o arraial, em homenagem ao Santo do dia.

¹ Extraído literalmente da Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba (2019a).



12.6.3.2 Dinâmica demográfica

O município de Rio Piracicaba compreende além do distrito sede, os distritos de Padre Pinto e Conceição de Piracicaba.

Entre 1970 e 2010, a população total de Rio Piracicaba cresceu 6,93%, o que equivale a uma taxa média geométrica de 0,17% ao ano, superior à nacional (1,81%) e, principalmente, estadual (1,34%) (IBGE, 2019b). A população urbana que respondia por 58,63% em 1970, passou para 79,67% em 2010, conforme dados do Quadro 64. Tal comportamento se deve mais ao declínio da população rural, com uma redução de 47,44% entre 1970 e 2010, do que efetivamente a um grande crescimento da população urbana, que no mesmo período aumentou 45,30%, resultando em uma taxa média geométrica de crescimento de 0,94% a.a.

Quadro 64 População total municipal, absoluta e relativa, por local de residência - município de Rio Piracicaba/MG (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010)

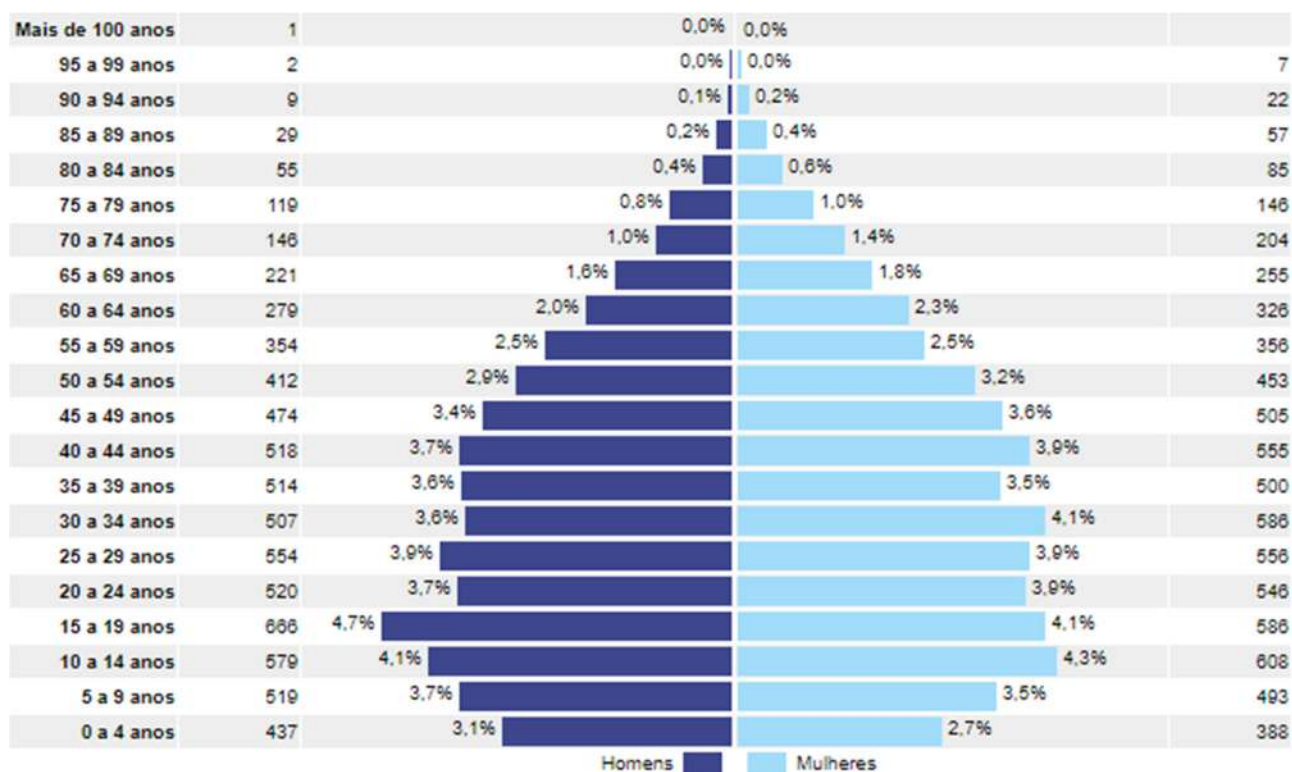
Ano	População					
	Urbana		Rural		Total	
	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%
1970	7.758	58,63	5.474	41,37	13.232	100,00
1980	9.079	71,98	3.534	28,02	12.613	100,00
1991	10.277	75,15	3.399	24,85	13.676	100,00
2000	10.898	77,08	3.240	22,92	14.138	100,00
2010	11.272	79,67	2.877	20,33	14.149	100,00

Fonte: IBGE, 2019b, c, d, e, f.

A distribuição etária do município em 2010, ano do último Censo Demográfico (Figura 78). É possível visualizar uma tendência de redução da participação da população de faixas de idade mais baixas, resultado que pode ser explicado entre outros fatores pela queda na taxa de fecundidade (passando de 2,94 filhos/por mulher em 1991, para 2,3 em 2000 e 1,92 em 2010) e do aumento na esperança de vida (de 64,18 anos em 1991 para 67,71 em 2000 e 72,63 em 2010).



Figura 78 Distribuição etária – município de Rio Piracicaba/MG (2010)



Fonte: IBGE, 2019b.

12.6.3.3 Dinâmica social

12.6.3.3.1 Saúde

Em março de 2019 o município de Rio Piracicaba dispunha de 22 estabelecimentos de atendimento à saúde, dos quais sete eram vinculados à administração pública (31,8%), 11 a entidades empresariais (50,0%), três a entidades sem fins lucrativos (13,7%), com destaque para um hospital geral e um ligado a pessoas físicas (4,5%). Como mostrado no Quadro 65, seis das unidades vinculadas a entidades empresariais eram consultórios e quatro postos de saúde pertenciam à administração pública municipal.

Quadro 65 Estabelecimentos disponíveis no município de Rio Piracicaba/MG, por tipo de estabelecimento e tipo de prestador (março de 2019)

Tipo de Estabelecimento	Esfera Jurídica					Total
	Administração Pública		Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
	Estadual	Municipal				
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	1	1	-	1	-	3
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	-	-	2	1	-	3
Consultório	-	-	6	-	1	7



Tipo de Estabelecimento	Esfera Jurídica					Total
	Administração Pública		Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
	Estadual	Municipal				
Farmácia	-	-	2	-	-	2
Hospital Geral	-	-	-	1	-	1
Posto de Saúde	-	4	-	-	-	4
Secretaria de Saúde	-	1	-	-	-	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	1	-	-	1
Total	1	6	11	3	1	22

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019a.

Em março de 2019 o hospital existente no município - Hospital Júlia Kubistchek, de caráter filantrópico - disponibilizava de 38 leitos para internação, sendo 28 (73,7%) conveniados ao Sistema Único de Saúde - SUS. Predominavam os leitos clínicos (52,6%), seguido dos pediátricos (18,4%) e obstétricos (15,8%), conforme pode ser visualizado no Quadro 66.

Quadro 66 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade – município de Rio Piracicaba/MG (março/2019)

Especialidade	Leitos Disponíveis	
	Quantidade Existente	Quantidade SUS
Cirúrgicos	4	2
Clínicos	20	18
Obstétrico	6	3
Pediátrico	7	4
Outras Especialidades	1	1
TOTAL	38	28

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019a.

Considerando-se a estimativa populacional para 2018 (IBGE, 2018h), que no município de Rio Piracicaba correspondeu a 14.346 moradores, calculou-se uma média de aproximadamente 2,65 leitos para cada 1.000 habitantes. Esse valor é superior ao parâmetro de referência do Ministério da Saúde (2,5 a 3 leitos/mil habitantes, segundo a Portaria nº 1.101/2002). Conforme apresentado no Quadro 66, correspondem a leitos cirúrgicos, clínicos, obstétricos e pediátricos.

O Hospital Júlia Kubistchek presta atendimento apenas em clínica médica e casos de baixa e média complexidade. Conta com 10 plantonistas (clínicos gerais) em seu quadro, mas o atendimento é realizado por apenas um clínico geral por turno. As cirurgias eletivas são realizadas por meio de médicos contratados. O hospital dispõe de um ambulatório, uma sala de emergência, uma sala de pequenas cirurgias, uma sala de cirurgia, uma sala de Raio X, um laboratório de análises clínicas e não possui Centro ou Unidade de Tratamento Intensivo - CTI/UTI.



Rio Piracicaba conta com quatro postos de Estratégia de Saúde da Família – ESF localizados nos distritos de Padre Pinto e de Conceição de Piracicaba, no bairro Louis Ensch e no centro da cidade. Dispõe também de duas unidades básicas de saúde situadas no bairro de Fátima e no centro (Centro Municipal de Saúde).

Em Rio Piracicaba, dentre os profissionais com nível superior que atendiam em março de 2019, apenas três eram médicos, dos quais dois (66,7%) atendiam pelo SUS. Comparando-se o número de médicos à estimativa populacional de 2018 – 14.346 habitantes (IBGE, 2018h) chega-se à média de 0,21 médicos para cada 1.000 habitantes, valor muito inferior ao parâmetro de referência do Ministério da Saúde, que corresponde a um médico para cada 1.000 habitantes, segundo a Portaria MS nº 1.101/2002.

Em março de 2019 o município de Rio Piracicaba contava com um total de 112 equipamentos para o atendimento à saúde, dos quais 36 (32,1%) estavam disponíveis no SUS. Correspondem a equipamentos de odontologia, de diagnóstico por imagem e por métodos gráficos, de manutenção da vida e de infraestrutura. Cabe informar que os equipamentos de odontologia representam 73,2% do total.

Em 2018 as causas de internação hospitalares, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (também conhecida como Classificação Internacional de Doenças – CID 10), mais registradas no município foram aquelas relacionadas a doenças endócrinas nutricionais e metabólicas (15,65%), a doenças do aparelho circulatório (15,45%), a gravidez, parto e puerpério (12,54%) e a doenças do aparelho respiratório (10,98%) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018b). Em 2018 houve um total de 1.029 internações de pessoas residentes no município.

Segundo a CID-10, em 2018 as principais causas de óbito dos residentes do município foram as relacionadas às doenças endócrinas nutricionais e metabólicas, responsáveis por 30,77% dos 52 óbitos hospitalares em Rio Piracicaba, seguido daquelas relacionadas às doenças do aparelho respiratório (17,31%) e às doenças do aparelho circulatório (13,46%). Estas doenças representaram 61,54% do total de óbitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018b).

A taxa de mortalidade infantil - número de mortes de crianças no primeiro ano de vida por 1.000 nascidos vivos – e a taxa de mortalidade de crianças de até 5 anos por 1.000 nascidos vivos, apresentaram queda significativa no período intercensitário 1991 - 2010 no município de Rio Piracicaba. Observa-se pelo Quadro 67 que o primeiro indicador regrediu de 41,05 para 19,20 no intervalo de 19 anos, enquanto o segundo reduziu consideravelmente passando de 53,69 para 22,38.



Quadro 67 Mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade, por mil nascidos vivos - município de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais e Brasil - 1991, 2000 e 2010

Municípios	Mortalidade infantil			Mortalidade até 5 anos de idade		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Rio Piracicaba	41,05	36,05	19,20	53,69	39,43	22,38
Minas Gerais	35,39	27,75	15,08	46,23	30,37	17,30
Brasil	44,68	30,57	16,70	55,74	36,98	18,83

Fonte: ADHB, 2018.

Rio Piracicaba conta com uma farmácia básica e, segundo entrevista realizada com a administradora do Hospital Júlia Kubistchek, as principais dificuldades do setor estão relacionadas à falta de estrutura física (necessidade de construção de mais salas) e à aquisição de equipamentos para atendimento para novas demandas, tais como exames de endoscopia.

Finalmente cabe ressaltar que exames laboratoriais mais complexos e casos de saúde de alta complexidade são encaminhados para a cidade vizinha de João Monlevade.

12.6.3.3.2 Educação

A rede escolar de Rio Piracicaba, em 2018, era composta por 16 unidades de ensino em atividade (Quadro 68). Dessas unidades, oito (50,0%) pertenciam à rede municipal, cinco à rede estadual (31,2%) e três à rede privada (18,8%). A grande maioria dos estabelecimentos de ensino (15) estava localizada na zona urbana do município (93,8%). Rio Piracicaba não conta com unidade de ensino pertencente à rede federal. Havia apenas um estabelecimento localizado na área rural, o qual pertence à rede municipal de ensino.

Quadro 68 Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização - município de Rio Piracicaba/MG - 2018

Dependência Administrativa	Número de Estabelecimentos de Ensino		
	Urbana	Rural	Total
Estadual	5	-	5
Federal	-	-	-
Municipal	7	1	8
Privada	3	-	3
TOTAL	15	1	16

Fonte: INEP, 2018a.



Conforme Quadro 69, das 3.065 matrículas registradas em 2018 (Quadro 69), 1.628 (53,1%) foram em ensino fundamental do 1º ao 4º ano (1ª fase) e do 5º ao 8º ano (2ª fase). A maior parte dessas matrículas (60,0%) foi efetivada em estabelecimentos da rede municipal. No ensino médio, por sua vez, foram registradas 562 matrículas, em sua totalidade na rede estadual. Na educação infantil foram efetivadas 598 matrículas, em sua maioria em instituições de ensino municipais (87,8%). Na Educação de Jovens e Adultos - EJA foram registradas 277 matrículas, sendo aproximadamente 85,0% na rede estadual. Rio Piracicaba não conta com o ensino profissional (nível técnico).

Quadro 69 Número de alunos matriculados, por dependência de ensino – município de Rio Piracicaba/MG – 2018

Dependência	Matrícula								
	Educação infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	Educação Profissional (Nível Técnico)	EJA (*)	Educação especial	Total
	Creche	Pré-Escola	1ª a 4ª Série (Anos Iniciais)	5ª a 8ª Série (Anos Finais)					
TOTAL	233	365	867	761	562	-	277	106	3.065
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	381	270	562	-	235	31	1.448
Municipal	188	337	483	491	-	-	4	33	1.503
Privada	45	28	3	-	-	-	38	42	114

Fonte: INEP, 2018a.

O IDEB foi criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino, é calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo INEP. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente.

Observa-se que o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB/anos iniciais, registrado para o município de Rio Piracicaba (Quadro 70) alcançou as metas para os respectivos anos, com exceção do ano de 2007. Em relação ao ensino fundamental anos finais a meta não foi cumprida apenas nos anos de 2011 e 2017.

Quadro 70 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado em 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017 e metas para rede municipal – município de Rio Piracicaba/MG

Ensino Fundamental	IDEB observado							Metas Projetadas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Anos Iniciais	4.6	4.3	6.3	6.1	6.8	6.7	6.9	4.7	5.0	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.6
Anos Finais	4.0	4.3	4.4	4.3	5.3	5.3	5.3	4.1	4.2	4.5	4.9	5.2	5.5	5.7	6.0

Fonte: INEP, 2018b.



A taxa de analfabetismo entre a população com 15 anos ou mais do município de Rio Piracicaba, em 2010, correspondia a 8,54%. Trata-se de uma taxa superior àquela apresentada para o estado de Minas Gerais (8,31%) e bem inferior àquela apresentada para o conjunto da taxa nacional que alcançou 9,61% para o mesmo ano (ADHB, 2018).

Não há instituições de ensino superior com cursos presenciais em Rio Piracicaba (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019).

A principal referência para a realização do ensino superior é a cidade de João Monlevade que conta com a Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP (extensão) e a Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG (Campus de Engenharia). Tem-se também como referência a cidade de Itabira (Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI – Campus Itabira).

12.6.3.3 Segurança pública

O município de Rio Piracicaba dispõe do 5º Pelotão da Polícia Militar de Minas Gerais, subordinado à 17ª Cia. de Polícia Militar de João Monlevade.

Segundo a entrevista realizada, o Pelotão conta com um efetivo de 15 policiais militares e apenas duas viaturas. O índice de criminalidade é muito baixo, segundo o sargento entrevistado, e as maiores ocorrências registradas dizem respeito a casos da Lei Maria da Penha e pequenos furtos com destaque para aparelhos celulares.

Salientou a necessidade de adequação das instalações do Pelotão e a aquisição de veículos mais novos, assim como de equipamentos de segurança como câmeras e monitores.

Rio Piracicaba possui uma Delegacia de Polícia Civil que conta com um delegado de duas a três vezes por semana, três investigadores, um escrivão, um escrivão adoc, três investigadores e um vistoriador. Esta delegacia tem como área de atuação apenas o município de Rio Piracicaba.

De acordo com a entrevista realizada com o investigador de polícia, a delegacia dispõe de dois veículos sendo um descaracterizado e uma moto também descaracterizada. Mencionou como principais ocorrências os crimes contra a honra com destaque para calúnia, injúria e difamação.

Rio Piracicaba não conta com Polícia Militar Ambiental e a principal referência é a cidade de João Monlevade. Possui um presídio feminino e no caso de detentos masculinos a referência é, também, a cidade de João Monlevade.

A Secretaria de Estado de Segurança Pública de Minas Gerais (SESP, 2019) apresenta as estatísticas criminais registradas nos 853 municípios no estado, permitindo uma avaliação detalhada da dinâmica das ocorrências criminais nos municípios. Os dados desta estatística para o município de Rio Piracicaba são apresentados no Quadro 71, pelo qual se observa que o furto consumado é o crime mais frequente no município, representando no ano de 2018 cerca de 69% do total crimes (violentos e não violentos). Dentre os crimes considerados violentos (estupro, extorsão mediante sequestro, homicídio, roubo e sequestro, tentado ou consumado), o roubo consumado representa 55% do total em 2018. É possível observar também uma melhora no número de ocorrências de crimes violentos a partir de 2015 e nos crimes não violentos a partir de 2017. Além disso, no ano de 2018, os crimes de maneira geral apresentaram uma redução significativa (31%) em relação ao ano anterior.



Quadro 71 Números registrados de crimes por natureza – município de Rio Piracicaba/MG – 2012 – 2018

Crimes	Ano						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Violentos							
Estupro Consumado	0	1	3	2	0	1	0
Estupro de Vulnerável Consumado	0	0	0	1	1	1	3
Estupro de Vulnerável Tentado	1	0	1	0	0	0	0
Estupro Tentado	0	0	1	0	0	0	0
Extorsão Mediante Sequestro Consumado	0	0	0	0	0	0	0
Homicídio Consumado (Registros)	1	0	0	1	0	0	2
Homicídio Tentado	2	4	2	5	5	2	0
Roubo Consumado	9	6	26	13	12	20	6
Sequestro e Cárcere Privado Consumado	0	0	0	0	0	0	0
Total	13	11	33	22	18	24	11
Não violentos							
Extorsão Consumado	0	0	0	0	1	0	0
Furto Consumado	57	56	109	149	174	144	102
Lesão Corporal Consumado	39	60	65	47	48	45	34
Total	96	116	174	196	223	189	136
Total geral	109	127	207	218	241	213	147

Fonte: SESP, 2019.

12.6.3.3.4 Saneamento básico

O sistema de abastecimento de água de Rio Piracicaba é de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. Segundo a entrevista realizada com o Secretário de Meio Ambiente e Agricultura, a captação é realizada em uma área de propriedade da Vale S.A., denominada Talho Aberto. Trata-se de uma cessão de uso por parte da empresa para a COPASA e é um único ponto de captação do município.

A COPASA é também responsável pelo abastecimento de água dos dois distritos de Rio Piracicaba Padre Pinto (curso d'água) e Conceição de Piracicaba (poço artesiano).

O município conta com uma Estação de Tratamento de Água – ETA, localizada no bairro Mariana de Vasconcelos, conhecido como Chacrinha; o tratamento é do tipo convencional, que purifica a água bruta por processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação.

Em 2010, 84,58% dos domicílios de Rio Piracicaba contavam com abastecimento de água por meio da rede geral, situação observada fundamentalmente em sua área urbana (97,85% dos domicílios), visto que na área rural apenas 31,85% dos domicílios eram abastecidos dessa forma, com predomínio de abastecimento por meio de poço ou de nascente localizada fora ou dentro da propriedade (66,21%), conforme o Quadro 72, a seguir.



Quadro 72 Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a forma de abastecimento de água – município de Rio Piracicaba/MG – 2010

Forma de Abastecimento	Domicílios Particulares Permanentes					
	Urbanos	(%)	Rurais	(%)	Total	(%)
Rede geral	3.408	97,85	279	31,85	3.687	84,58
Poço ou nascente na propriedade	53	1,52	421	48,06	474	10,87
Poço ou nascente fora da propriedade	21	0,60	159	18,15	180	4,13
Carro-pipa ou água da chuva	-	-	-	-	-	-
Rio, açude, lago ou igarapé	-	-	2	0,23	2	0,05
Poço ou nascente na aldeia	-	-	-	-	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-	-	-	-	-	-
Outra	1	0,03	15	1,71	16	0,37
Total	3.483	100,00	876	100,00	4.359	100,00

Fonte: IBGE, 2019b.

O sistema de esgotamento sanitário é administrado pela Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba. Existe rede coletora, mas não há estação de tratamento de esgoto, sendo os efluentes sanitários lançados *in natura* diretamente no rio Piracicaba.

Segundo o Secretário de Meio Ambiente do município, está em estudo a revisão do contrato de concessão de água com a COPASA para a inclusão do tratamento do esgoto municipal.

Em 2010, 72,13% do total de domicílios possuíam acesso à rede geral coletora de esgoto, principalmente na área urbana (84,64%), enquanto na área rural correspondia a 22,37% dos domicílios. Nos domicílios rurais destacam-se aqueles com esgoto sanitário lançado em cursos d'água (54,57%), assim como aqueles com fossas rudimentares (10,84%) como o principal tipo de esgotamento sanitário, conforme apresentado no Quadro 73.

Quadro 73 Domicílios por situação segundo instalação sanitária – município de Rio Piracicaba/MG (2010)

Tipo de Esgotamento Sanitário	Domicílios Particulares Permanentes					
	Urbanos	(%)	Rurais	(%)	Total	(%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	2.948	84,64	196	22,37	3.144	72,13
Fossa séptica	3	0,09	33	3,77	36	0,83
Fossa rudimentar	21	0,60	95	10,84	116	2,66
Vala	12	0,34	23	2,63	35	0,80
Rio, lago ou mar	482	13,84	478	54,57	960	22,02
Outro tipo	13	0,37	44	5,02	57	1,31
Não tinham	4	0,11	7	0,80	11	0,25
Total	3.483	100,00	876	100,00	4.359	100,00

Fonte: IBGE, 2018b.



A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pela coleta de lixo no município de Rio Piracicaba. O recolhimento do lixo orgânico é realizado diariamente, de segunda a sábado. A disposição final dos resíduos sólidos é no aterro sanitário localizado na entrada da cidade, no município de João Monlevade. Além de Rio Piracicaba, o aterro atende aos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade, Nova Era, São Domingos do Prata, Alvinópolis, Bom Jesus do Amparo, Ferros e Passabém. O lixo hospitalar e das unidades de saúde são coletados por empresa terceirizada de Timóteo – AMBIENTAR, contratada pela administração do aterro sanitário.

Rio Piracicaba conta com coleta seletiva de lixo, porém não muito eficiente, segundo a entrevista realizada com o Secretário Municipal de Meio Ambiente. Encontra-se em fase de elaboração um diagnóstico para a ampliação da coleta seletiva. O município possui a Associação dos Catadores de Rio Piracicaba – ASCARIPI, que conta com um galpão cedido pela Prefeitura Municipal. O material é comercializado diretamente com atravessadores e catadores de João Monlevade.

Em 2010, 97,59% dos domicílios localizados em área urbana contavam com serviço de coleta de lixo, ao passo que, na área rural, esse índice correspondia a 42,35%. Considerando o total municipal, percebe-se que, no ano em consideração, 86,49% dos domicílios municipais eram contemplados com coleta de lixo, enquanto que em 12,46% dos casos, os resíduos sólidos eram queimados na própria propriedade com destaque para os domicílios rurais (52,97%), conforme apresentado no Quadro 74.

Quadro 74 Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo o destino do lixo – município de Rio Piracicaba/MG – 2010

Destino do lixo	Domicílios Particulares Permanentes					
	Urbanos	(%)	Rurais	(%)	Total	(%)
Coletado	3.399	97,59	371	42,35	3.770	86,49
Coletado por serviço de limpeza	3.374	96,87	314	35,84	3.688	84,61
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	25	0,72	57	6,51	82	1,88
Queimado (na propriedade)	79	2,27	464	52,97	543	12,46
Enterrado (na propriedade)	1	0,03	13	1,48	14	0,32
Jogado em terreno baldio ou logradouro	-	-	22	2,51	22	0,50
Jogado em rio, lago ou mar	-	-	-	-	-	-
Outro destino	4	0,11	6	0,68	10	0,23
Total	3.483	100,00	876	100,00	4.359	100,00

Fonte: IBGE, 2019b.

Ainda segundo o Secretário do Meio Ambiente, o sistema de drenagem do município é muito falho e ineficiente, o que acarreta problemas de alagamentos em época de chuva.

Cabe informar que o município possui Plano de Saneamento Básico, porém ainda não implantado.



12.6.3.3.5 Habitação

Em 2010, havia 4.359 domicílios particulares permanentes em Rio Piracicaba, dos quais 3.483 (79,90%) estavam em área urbana e 869 em área rural (20,10%) (IBGE, 2019b). No mesmo ano o percentual de pessoas que viviam em domicílios e terrenos próprios era de 82,86%, sendo a segunda principal condição a alugada com 9,70%.

Em relação às características no entorno dos domicílios, as quais possibilitam conhecer as condições de habitação nas áreas urbanas com ordenamento regular no ano de 2010, 97,44% dos domicílios contavam com iluminação pública, 95,15% com pavimentação, 77,98% com calçada, 95,55% com meio-fio/guia, 56,99% com bueiro/boca de lobo e 0,927% apresentavam esgoto à céu aberto (IBGE, 2019b).

No ano de 2010, havia no município de Rio Piracicaba um déficit habitacional de 198 moradias, representando um déficit relativo de 4,54% habitação (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2019). O déficit é calculado somando-se quatro componentes: (i) domicílios precários (soma dos domicílios improvisados e dos rústicos), (ii) coabitação familiar (soma dos cômodos e das famílias conviventes secundárias com intenção de constituir um domicílio exclusivo), (iii) ônus excessivo com aluguel urbano e (iv) adensamento excessivo de domicílios alugados (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2019). No município, 65,9% do déficit se deveu às residências com coabitação familiar, 29,8% às residências com ônus excessivo com aluguel urbano, 4,3% a domicílios precários, sendo que não havia domicílios alugados com adensamento excessivo.

12.6.3.3.6 Infraestrutura

Energia elétrica

O serviço de distribuição de energia elétrica para o município de Rio Piracicaba é prestado pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG.

Em 2010 o município de Rio Piracicaba contava com 4.359 domicílios, dos quais 99,72% possuíam energia elétrica. Vale dizer que apenas 12 domicílios não contavam com este tipo de serviço, sendo sete (07) localizados na zona rural e cinco (05) situados na área urbana (IBGE, 2019b).

Telecomunicações

Rio Piracicaba possui uma agência de correio e um posto de coleta nos distritos de Padre Pinto e de Conceição de Piracicaba. O município conta com os seguintes jornais locais: “Tribuna de Piracicaba”, “O Jequi”, “Páginas” e “Rio Pira”. Dispõe de uma rádio comunitária, em funcionamento na rodoviária local. Os serviços de internet são prestados pela Velox e Valenet. Em termos de telefonia móvel, Rio Piracicaba conta com as operadoras Tim, Oi, Vivo e Claro.

Serviços Bancários

Rio Piracicaba conta com as seguintes instituições financeiras: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal (casa lotérica), Bradesco e Banco Cooperativo do Brasil - BANCOOB.



Infraestrutura de transporte

O principal acesso à sede urbana de Rio Piracicaba pelo modal rodoviário se dá pela MG-123 que se liga à BR-381 por uma distância de cerca de 22 km. Através dessa rodovia federal é possível acessar a região central de Belo Horizonte e outros estados pelas principais rodovias, como a própria BR-381. A sede urbana do município fica distante cerca de 130 km da capital mineira.

Pelo modal ferroviário existe no município uma estação de passageiros da Estrada de Ferro Vitória-Minas – EFVM, de propriedade da Vale. A viagem tem uma duração de cerca de duas horas e cinquenta minutos até a capital do estado. São realizadas todos os dias da semana uma viagem de ida e outra de volta. Para o município de Cariacica, última estação no estado do Espírito Santo, as viagens têm duração prevista de cerca de dez horas e trinta minutos.

12.6.3.3.7 Assistência Social

A política municipal de assistência social visa consolidar o Sistema Único de Assistência Social - SUAS no município de Rio Piracicaba com a ampliação e qualificação dos serviços de proteção social básica e especial, assegurando o acesso da população em situação de risco e vulnerabilidade social à rede socioassistencial e garantindo a convivência familiar e comunitária.

A cidade de Rio Piracicaba conta com uma Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social para atendimento das demandas referentes à assistência social. A cidade dispõe de um Plano Municipal de Assistência Social que contempla ações, prioridades e metas para efetivação de acesso a bens e serviços de assistência.

Rio Piracicaba segue a normatização do Sistema Único de Assistência Social - SUAS. Conta com um Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, localizado no bairro Córrego São Miguel, além de um CRAS itinerante que atende aos dois distritos do município: Padre Pinto e Conceição de Piracicaba.

O município não possui um Centro de Referência Especializada de Assistência Social – CREAS, por ser um município de pequeno porte.

No CRAS são desenvolvidas as seguintes atividades: oficinas (cavaquinho/violão, pintura em tecido, costura/artesanato); grupos de convivência; sessão de cinema; cinema comentado; rodas de conversa; e, datas comemorativas/campanhas.

Já no CRAS itinerante são desenvolvidas atividades como: bordados em tecidos; atividades recreativas/esportes; roda de conversa; cinema comentado/sessão de cinema; mini-palestras; e, pintura.

O município conta também com o Programa de Bolsa Família e o Benefício de Prestação Continuada - BPC, ambos do governo federal. Não foi implantado o Programa Minha Casa Minha Vida.



Segundo a entrevista realizada, a situação do município em relação à assistência social é considerada muito boa. Na entrevista foi mencionada a mineração como ponto forte; e desemprego e sistema de esgotamento sanitário, como principais pontos fracos de Rio Piracicaba. Salientou-se também a inexistência de trabalho e prostituição infantil no município.

Na entrevista foram destacados os Conselhos Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA), o Tutelar, o de Assistência Social (CMAS) e o do Idoso, este em fase de implantação. Foi enfatizada a atuação dos escritórios da EMATER e do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, assim como dos Sindicatos Rural e dos Trabalhadores Rurais.

Quanto às principais associações do município destacam-se: a Associação de Proteção e Assistência aos Condenados de Rio Piracicaba - APAC; a Associação Comunitária de Padre Pinto; a Associação dos Trabalhadores Aposentados e Pensionistas de Rio Piracicaba - ATAP/RP; a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Rio Piracicaba - APAE; a Associação Apícola do Médio Piracicaba - APIMEL; a Assistência Social de Rio Piracicaba; a Corporação Musical Nossa Senhora Auxiliadora do distrito de Padre Pinto; o Planejamento Familiar, Assistência e Combate ao Câncer - PLANFAC; Associação Comunitária Córrego São Miguel; a Associação Comunitária Amigos de Bicas; a Associação Clube de Mães N. Sra. da Guia dos Moradores, do distrito de Conceição de Piracicaba; o Congado de Nossa Senhora Rosário de Rio Piracicaba; a Banda de Música Santa Cecília de Rio Piracicaba; a Sociedade Cultural Escola de Samba Meneno; a Associação Centro de Recuperação Ebenezer - Resgate Vida - CREB; a Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de Rio Piracicaba - ACIARP; a Associação dos Catadores de Rio Piracicaba - ASCARIPI; e o Moto Clube Fugitivos de Rio Piracicaba (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA, 2019b).

O Cadastro Único para Programas Sociais reúne informações socioeconômicas das famílias brasileiras de baixa renda - aquelas com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa (MC, 2019). Em janeiro de 2019, havia em Rio Piracicaba 1.813 famílias inscritas no Cadastro Único e em abril do mesmo ano 946 eram beneficiárias do programa Bolsa Família com uma média de R\$ 153,51 no valor do benefício. Estima-se que 20,35% da população do município era beneficiária do programa (MC, 2019). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social - BPC, havia em abril de 2019 um total de 315 beneficiários, sendo 51,1% (161) pessoas com deficiência e 48,9% (154) idosos (MC, 2019).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, em parceria com outras seis instituições, construiu o Índice de Vulnerabilidade Social - IVS para os municípios brasileiros com dados do Censo Demográfico do IBGE para os anos de 2000 e 2010.

A vulnerabilidade social é entendida como a:

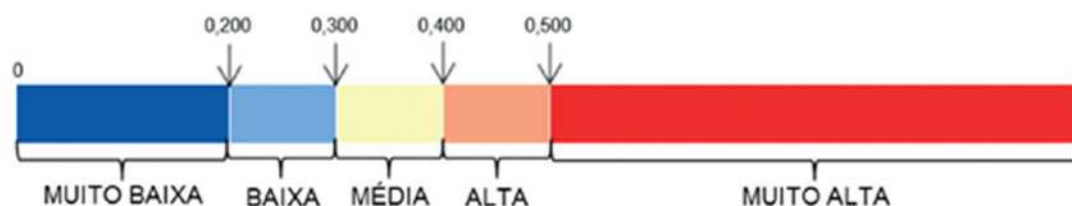
“(…) ausência ou insuficiência de alguns ativos, recursos ou estruturas (como fluxo de renda; condições adequadas de moradia; acesso a serviços de educação, dentre outros) que deveriam estar à disposição de todo cidadão, promovendo condições de vida e de inserção social favoráveis.” (ATLAS DA VULNERABILIDADE SOCIAL, 2019).



É um índice sintético, com três componentes de pesos iguais: o subíndice *infraestrutura urbana* procura refletir as condições de acesso aos serviços de saneamento básico e de mobilidade urbana; o subíndice *capital humano* envolve aspectos relacionados à saúde e educação, que determinam as perspectivas atuais e futuras de inclusão social dos indivíduos; e o subíndice *renda e trabalho* agrupa indicadores relativos à insuficiência de renda presente e fatores que configuram um estado de insegurança de renda (ATLAS DA VULNERABILIDADE SOCIAL, 2019).

O índice varia entre 0 e 1 e, quanto mais próximo de 1, maior é a vulnerabilidade social, sendo classificado o nível de vulnerabilidade conforme Figura 79 a seguir.

Figura 79 Escala de vulnerabilidade social



Fonte: ATLAS DA VULNERABILIDADE SOCIAL, 2019.

O município de Rio Piracicaba passou de um IVS de 0,451, em 2000, para 0,262, em 2010, sendo, portanto, classificado como de baixa vulnerabilidade social neste último ano. O município encontra-se em condição melhor comparativamente ao estado de Minas Gerais (0,282) e ao Brasil (0,326). O componente mais crítico foi renda e trabalho, com índice de 0,379, seguido pelo capital humano com 0,292 e infraestrutura urbana com 0,113.

12.6.3.3.8 Indicadores de qualidade de vida

Índice de Desenvolvimento Humano -IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH é uma medida de bem-estar da população, criada no início dos anos 90 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a partir da definição de critérios de avaliação, com referência mundial, do desenvolvimento humano de países, regiões, estados, microrregiões e municípios, contemplando variáveis econômicas e sociais. No Brasil, a Fundação João Pinheiro – FJP, em parceria com o Instituto de Pesquisa Aplicada - IPEA desagregaram esse índice em nível municipal (IDH-M); além do índice sintético, são disponibilizadas as dimensões renda *per capita*, educação e longevidade. O IDH-M Renda *per capita* mensura toda a riqueza produzida ao longo de um ano dividida aritmeticamente por sua população; o IDH-M Longevidade se refere à esperança de vida ao nascer; e, o IDH-M Educação está relacionado à alfabetização e taxa de matrícula bruta. As três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de 0 a 1, onde, quanto mais próximos de 1 os indicadores estiverem, melhor é a qualidade de vida da população analisada.



A partir dos indicadores supramencionados são apresentadas abaixo as faixas de desenvolvimento humano:

- IDHM entre 0 – 0,499: muito baixo desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,500 – 0,599: baixo desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,600 – 0,699: médio desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,700 – 0,799: alto desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,800 e 1: muito alto desenvolvimento humano.

De acordo com índices supramencionados, verifica-se que o município de Rio Piracicaba apresentou médio desenvolvimento humano em 2010 (0,685). A dimensão que mais contribui para o IDH-M do município foi a Longevidade, com índice de 0,794, seguida de Renda, com índice de 0,670, e Educação, com índice de 0,605.

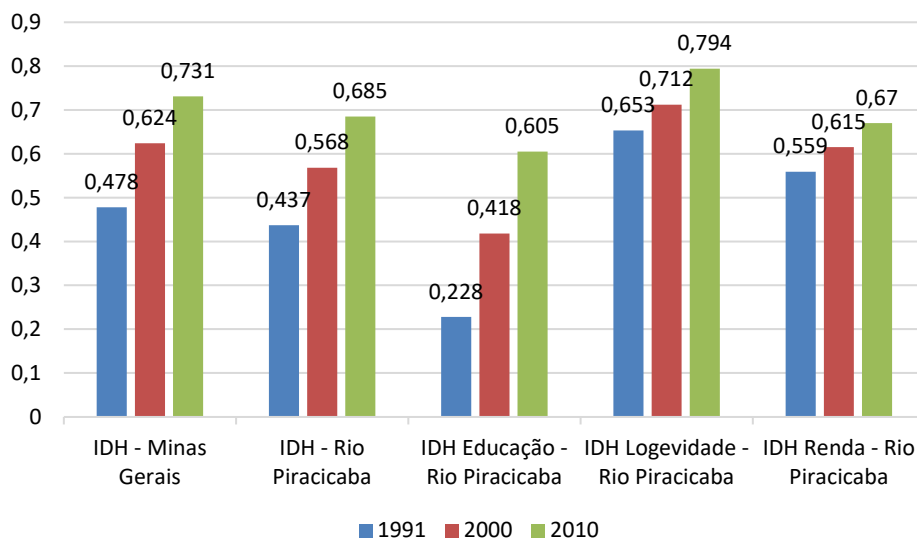
Cabe ressaltar que o índice apresentado para Rio Piracicaba ocupa a 316ª posição dentre os 853 municípios mineiros e a 2.309ª posição no *ranking* dos 5.565 municípios brasileiros. Nesse *ranking*, o maior IDH-M é de 0,862 (São Caetano do Sul - SP) e o menor é de 0,418 (Melgaço - PA).

O IDH-M de Rio Piracicaba registrou avanços consideráveis nas últimas décadas. De 1991 a 2010, este índice no município passou de 0,437, em 1991, para 0,685, em 2010, enquanto o IDH-M da Unidade Federativa (UF) passou de 0,478 para 0,731. Isso implica em uma taxa de crescimento de 56,75% para o município e de 47,0% para a UF; e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 55,95% para o município e 53,85% para a UF. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,377), seguida por Longevidade e por Renda, acompanhando o comportamento verificado para o estado de Minas Gerais.

A Figura 80 apresenta a evolução do IDH total de Rio Piracicaba e de seus componentes entre 1990 e 2010. Mostra ainda a evolução média observada no estado de Minas Gerais.



Figura 80 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM – município de Rio Piracicaba e média do estado de Minas Gerais – 1991-2010



Fonte: ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2019.

Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal - IFDM

O IFDM combina três dimensões de desenvolvimento: emprego e renda (formais), educação (fundamental) e saúde (atendimento básico). É definido de forma que assume valores entre 0 e 1, de modo tal que, quanto mais próximo de 1, maior é o grau de desenvolvimento municipal.

Os dados mais recentes disponíveis para o município de Rio Piracicaba referem-se a 2016, quando o IFDM médio para o Brasil atingiu 0,6678, variando de 0,3214 (município de Ipixuna, Amazonas - AM) até 0,9006 (município de Louveira, São Paulo - SP).

O índice apurado para o município de Rio Piracicaba foi de 0,6557, que configura “desenvolvimento moderado”, segundo as definições do IFDM - FIRJAN (entre 0,6 pontos e 0,8 pontos). O município ocupava a 536ª posição no *ranking* dos 842 municípios mineiros avaliados e a 3.167ª posição no *ranking* dos 5.471 municípios brasileiros avaliados.



Índice de Gini de desigualdade de renda

O índice de Gini é uma medida do grau de desigualdade entre os valores de uma variável de interesse, entre as unidades de um determinado conjunto (por exemplo, desigualdade de renda média mensal entre as pessoas residentes em determinado país ou município). Se todos os valores da variável fossem iguais, ou seja, se não houvesse nenhuma desigualdade, o grau de desigualdade calculado pela fórmula de Gini seria zero. Caso uma única unidade concentrasse o valor total de uma variável (por exemplo, uma única pessoa recebesse a renda total e as demais pessoas não recebessem nada), o cálculo do índice de Gini daria 1, seu valor máximo. Nos demais casos, o índice assume algum valor entre 0 e 1, o qual será tanto mais próximo de 1 quanto maior for a desigualdade (quanto maior for a desigualdade entre as rendas das pessoas de um conjunto, por exemplo).

No caso da desigualdade de renda, no município de Rio Piracicaba o índice de Gini era de 0,62 em 1991, e passou para 0,59, em 2000, e para 0,45, em 2010 (ADHB, 2019). Observa-se que o valor se encontrava neste último ano abaixo daqueles apresentados para o estado de Minas Gerais (0,56) e para o Brasil (0,60).

12.6.3.3.9 Cultura e turismo²

A principal festa da cidade de Rio Piracicaba é o Jubileu do Senhor Bom Jesus, que acontece nos dias 1º a 3 de maio, reunindo milhares de fiéis que acompanham os cortejos com as imagens do Senhor Bom Jesus, Nossa Senhora dos Passos e de São Miguel, recebendo turistas de todo o Brasil. Segundo a tradição do jubileu, no ano de 1.811, um escravo de nome Jeremias, temendo ser reprimido pelo seu senhor, fugiu e refugiou-se nas matas vizinhas à fazenda de seu proprietário. Iluminado pelo Espírito Santo, o escravo esculpe em madeira a imagem do Jesus crucificado. Após terminar a escultura, Jeremias resolve voltar à fazenda levando a imagem de presente ao seu dono, o Capitão Anastácio Correia Barros. O Capitão é surpreendido pelo escravo ao retornar, carregando consigo a escultura, e dizendo: "Sinhô, meu padrinho está aqui!".

Anos depois, o famoso pintor e escultor espanhol Dom Vicente retocou a imagem, dando-lhe as características atuais.

Durante a tradicional festa na cidade acontecem vários outros eventos, como a tradicional Corrida Rústica PIRAMON, que acontece desde 1982 no dia 1º de maio, da qual já participaram atletas profissionais de todo o Brasil, seu trajeto se estende entre a cidade de João Monlevade e Rio Piracicaba. Também no campo dos esportes, acontece durante os festejos do Jubileu do Senhor Bom Jesus, o Enduro do Jubileu, onde jipeiros e motociclistas adeptos de trilhas e *off-road* se encontram e promovem o ecoturismo.

² Segundo a Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba (2019c).



A festa de Carnaval na cidade é sempre marcada pela descontração, alegria, organização e segurança. São cinco dias de muita festa, com a apresentação das bandas típicas no palco fixo da Praça Maria do Rosário situada no centro da cidade. O Carnaval ainda conta com dois dias de matinês e com o desfile dos blocos da cidade. É uma festa aconchegante, familiar e ordeira, típica de cidades do interior.

Outra tradicional festa da cidade é a de Nossa Senhora do Rosário, no mês de agosto, com apresentação de várias Guardas de Congado de toda a região. O congado é uma manifestação cultural e religiosa de influência africana. Trata basicamente de três temas em seu enredo: a vida de São Benedito, o encontro de Nossa Senhora do Rosário submergida nas águas e a representação da luta de Carlos Magno contra as invasões mouras. Fortemente ligada à lenda de Chico Rei, revela que a origem das festas do Congado está ligada à igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos. Segundo a lenda, Francisco, escravo batizado com o nome de Chico-Rei, era imperador do Congo e veio para Minas Gerais com mais de 400 negros escravos.

Também no mês de agosto, ocorre a tradicional Cavalcada de Rio Piracicaba, com apresentação de companhia de rodeios e shows musicais no parque de exposições, cavalcadas pelo centro urbano e zona rural, boi no rolete, dentre outras comemorações que enaltecem o homem do campo.

Na semana que precede o aniversário da cidade, comemorado no dia 29 de setembro de cada ano, acontece desde 2004, a Semana Cultural do Legislativo, promovida pela Câmara Municipal de Rio Piracicaba. Neste evento, realizado em frente ao prédio do legislativo, são apresentados artistas locais e da região com shows musicais e de dança, artesanatos e diversas outras manifestações culturais. No dia de 29 de setembro, a população festeja o aniversário da cidade, quando acontecem shows e outras manifestações culturais e esportivas, como a Corrida Rústica de São Miguel. Neste mesmo dia também acontece a Festa do Padroeiro da cidade, São Miguel Arcanjo, com procissões e missas. À noite, shows de artistas renomados são apresentados no Parque de Exposições Antônio Maria Cota, considerado um dos melhores da região em tamanho e infraestrutura.

12.6.3.4 Dimensão econômica

O setor primário de Rio Piracicaba não se mostrou significativo no contexto municipal em termos de geração de valor, respondendo por 2,95% do valor adicionado bruto (VAB) do município no ano de 2016 (IBGE, 2019l), embora tenha apresentado um crescimento de 96% no VAB em relação ao ano anterior. Havia, em 30 de setembro de 2017, um total de 1.148 pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários recenseados pelo IBGE no Censo Agropecuário (IBGE, 2019a).

Na agricultura no ano de 2017, a principal cultura em termos de área colhida e valor da produção foi a cana (35,43% da área e 48,94% do valor da produção) de um total de 255 hectares de área colhida e R\$ 942 mil de valor da produção (IBGE, 2019j). A segunda principal cultura em termo de valor da produção foi o feijão (23,92% da área e 20,17% do valor da produção), seguida do milho (32,94% da área e 17,62% do valor da produção).



Na pecuária, os dados indicam que a bovinocultura é predominante, já que o rebanho bovino era de 12.888 cabeças em 31 de dezembro de 2017 e no mesmo ano foram ordenhadas 1.850 vacas com uma produção de 5,288 milhões de litros no valor de R\$ 5,553 milhões (IBGE, 2019i). Além disso, a produção de mel no mesmo ano alcançou um valor de R\$ 714 mil e respondeu pela segunda maior fonte de receita dos produtos de origem animal levantados pelo IBGE. A produção de animais abatidos não é levantada.

Na silvicultura, os eucaliptais ocupavam uma área de 2,490 mil hectares no ano de 2017 com produção alcançando R\$ 10,2 milhões, se destacando a produção de carvão vegetal de madeira em tora de eucalipto (IBGE, 2019k).

O setor secundário, que abrange a indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública, construção civil e extração mineral, ancorado neste último setor foi responsável pela maior parte do valor adicionado da economia de Rio Piracicaba, respondendo por 49,57% do valor adicionado bruto (VAB) no ano de 2016. Os dados sobre empregos apontam a importância desse setor na geração de postos formais de trabalho. Segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais -RAIS, o setor secundário foi responsável por 34,21% dos postos formais de trabalho existentes em 31 de dezembro de 2017 no município de Rio Piracicaba (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019). Apenas quatro subclasses da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE concentravam 90,47% dos postos no setor secundário: extração de minério de ferro (77,24%), fabricação de laticínios (5,41%), fabricação de obras de caldeiraria pesada (4,98%), serviços de *catering*, bufê e outros serviços de comida preparada (2,84%).

O setor terciário, que abrange a administração pública, serviços e comércio, possui grande representatividade em termos de geração de postos de trabalho no município, responsável por 58,49% do estoque de empregos formais existentes no município em 31 de dezembro de 2017 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019). Em 2010 o setor terciário representou 47,5% do valor adicionado bruto no município (IBGE, 2019l), subdividindo 30,6% do setor de serviços (inclusive o comércio) e 16,9% da administração pública.

Em termos de empregos, no setor de serviços (exclusive comércio), quatro subclasses da CNAE responderam por 70,02% dos postos de trabalho nesse setor, quais sejam: atividades de serviços prestados principalmente às empresas não especificadas anteriormente (36,45%), transporte rodoviário de carga (18,94%), atividades de atendimento hospitalar (10,31%) e atividades de associações de defesa de direitos sociais (4,32%) (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

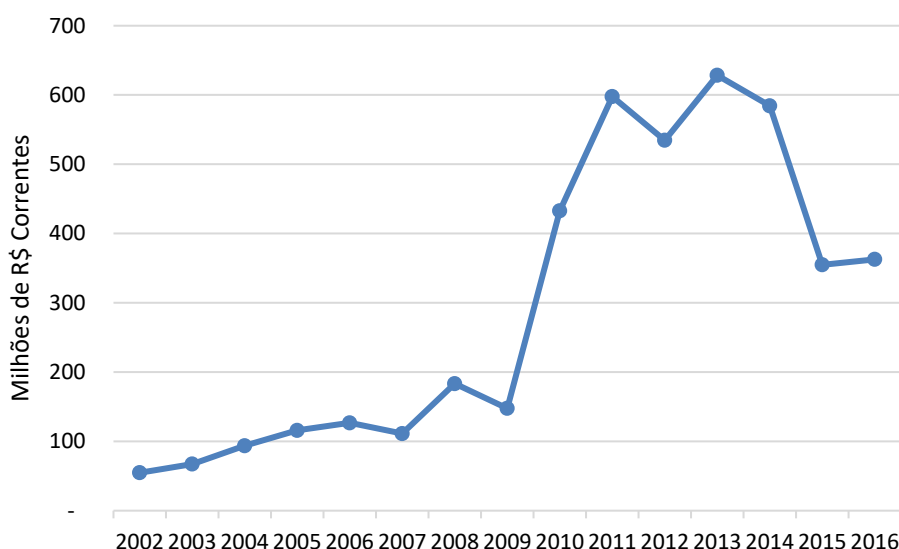
Já os empregos no comércio no mesmo ano, se destacam o comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados e supermercados - (15,25%), varejista de produtos farmacêuticos para uso humano e veterinário (12,88%), varejista de produtos de padaria, laticínio, doces, balas e semelhantes (11,53%), varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns (10,17%) e varejista de artigos do vestuário e acessórios (10,17%).



12.6.3.4.1 Atividade econômica municipal

O Produto Interno Bruto – PIB, a preços correntes de Rio Piracicaba, está diretamente relacionado ao desempenho da indústria extrativa mineral, principalmente de minério de ferro, dada sua importância na composição do PIB e influência nos demais setores da economia. Cabe destacar que o comportamento do PIB a preços correntes representa tanto a variação na produção quanto do nível de preços pelo qual se comercializa a produção e, no caso da atividade extrativa mineral em Rio Piracicaba, é influenciada pela cotação internacional do minério de ferro e da taxa de câmbio real/dólar. Pela Figura 81 é possível constatar o grande crescimento a partir do ano de 2010 até o ano de 2013, passando por uma queda em 2012. No ano de 2014 houve uma pequena redução de 7% no PIB do município em relação ao ano anterior e continuou em queda em 2015, redução de 39%. No ano de 2016 houve uma pequena recuperação (2%).

Figura 81 PIB a preços correntes do município de Rio Piracicaba/MG – 2002 a 2016



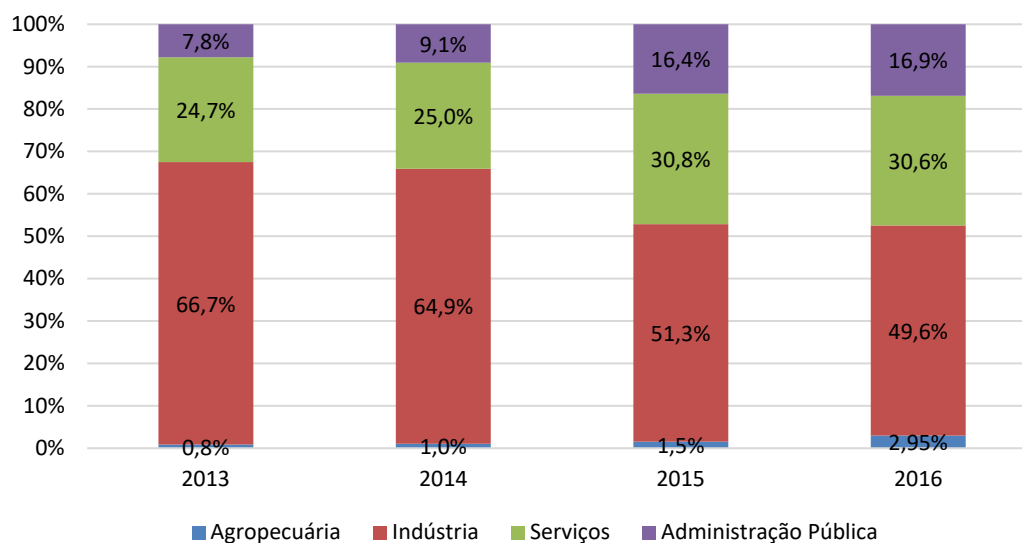
Fonte: IBGE, 2019I.

Note*: Série de referência do ano de 2010.

A Figura 82 mostra a participação relativa de cada setor na composição do valor adicionado bruto da economia de Rio Piracicaba. Percebe-se claramente a perda de participação da indústria, passando de 66,7% do VAB em 2013 para 49,6% em 2016. O setor de serviços apresentou crescimento na participação, mas esse resultado se deve mais ao menor declínio do VAB do que efetivamente um grande crescimento.



Figura 82 Participação relativa do valor adicionado bruto - VAB por setor de atividade econômica – município de Rio Piracicaba/MG (2013-2016)



Fonte: IBGE, 2019l. Note*: Série de referência do ano de 2010.

Emprego e renda

Em 2010 o rendimento médio das pessoas ocupadas com mais de 18 anos alcançou R\$ 833,75 em Rio Piracicaba, abaixo do verificado na média brasileira, R\$ 1.296,19, e de todo o estado, R\$ 1.165,54. A renda *per capita* domiciliar foi de R\$ 516,18, também abaixo da média brasileira e de Minas Gerais, respectivamente R\$ 793,87 e R\$ 749,69 (ADHB, 2019).

Para calcular o rendimento médio o IBGE utilizou dados que incluem informações sobre trabalho informal. A base RAIS (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019), no entanto, contabiliza apenas dados disponibilizados por estabelecimentos empregadores de mão de obra com vínculo empregatício, responsáveis por enviar as informações relativas ao seu quadro de funcionários, no dia 31 de dezembro de cada ano. Os dados mais recentes disponíveis são de 2017 e são apresentados no Quadro 75.



Quadro 75 Número de estabelecimentos, postos formais de trabalho, variação dos postos em relação ao ano anterior e salário médio por setor de atividade - município de Rio Piracicaba/MG - 31/12/2017

Setor IBGE	Estabelecimentos	Nº de empregos formais	Participação relativa nos empregos formais	Variação do emprego entre 2016 e 2017	Remuneração média de empregos formais (R\$)
Extração Mineral	5	553	26,91%	542	3.929,24
Indústria de Transformação	12	127	6,18%	20	1.563,61
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1	11	0,54%	4	1.477,59
Construção Civil	7	12	0,58%	-83	1.035,55
Comércio	84	295	14,36%	2	1.184,26
Serviços	64	417	20,29%	8	1.694,95
Administração Pública	1	490	23,84%	-64	2.101,63
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	56	150	7,30%	-15	1.233,67
Total	230	2.055	100,00%	414	2.281,82

Fonte: MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019.

Conforme já apontado, a administração pública juntamente com setor de serviços e o comércio são responsáveis pelo maior estoque de empregos. Juntos responderam por 58,49% do total de postos formais em 2017. As maiores médias salariais por outro lado estavam na extração mineral com uma média 72% superior à de média municipal. Por fim, o estoque de postos de trabalho apresentou um crescimento de 25% em relação ao ano de 2016, sendo a indústria extrativa mineral responsável por grande parte desse valor.

12.6.3.5 Finanças públicas

Em relação ao total arrecadado pela prefeitura municipal, o município de Rio Piracicaba possui uma importante participação de receitas ligadas às atividades econômicas existentes no município, como o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS e da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM. Somente essas duas fontes de arrecadação foram responsáveis por 45,96% da arrecadação da prefeitura municipal de Rio Piracicaba no ano de 2018, conforme apresentado no Quadro 76.

Outros importantes componentes na composição da arrecadação eram as receitas provenientes de transferências de outros entes da federação, como as oriundas do Fundo de Participação dos Municípios - FPM, do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério - FUNDEF e do Sistema Único de Saúde - SUS. Juntas responderam por 38,91% das receitas no ano de 2018.



Quadro 76 Receitas orçamentárias selecionadas – município de Rio Piracicaba/MG (2018) (em R\$ correntes)

Receita Orçamentária		Valor (R\$)	Participação (%)	
Receita de Arrecadação Própria	IPTU	450.945,54	0,93%	
	ISSQN	1.976.409,57	4,09%	
	IRPQ	435.890,18	0,90%	
	ITBI	171.275,55	0,35%	
	Taxas	392.513,90	0,81%	
Transferências Governamentais	Transferência federal	FPM	13.513.850,35	27,96%
		SUS	1.523.687,23	3,15%
	Transferências estaduais	ICMS	8.283.461,58	17,14%
		IPVA	1.313.466,72	2,72%
	Transferências Multigovernamentais	FUNDEB	3.770.296,38	7,80%
Receitas de capital		140.086,88	0,29%	
CFEM		11.956.805,83	24,74%	
Outras receitas correntes		35.641,75	0,07%	
Deduções da Receita Corrente		4.664.912,30	9,65%	
Receita Orçamentária Total		48.334.700,86	100,00%	

Fonte: SICONFI, 2019.

12.6.3.6 Dimensão ambiental

O município de Rio Piracicaba conta com a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura vinculada ao gabinete do prefeito municipal. A Secretaria foi criada em 2016 e anteriormente era vinculada à Secretaria Municipal de Saúde.

De acordo com a entrevista realizada, a Secretaria tem como principais atividades a reestruturação do sistema de coleta seletiva, a criação de duas unidades de conservação, ora em fase de implantação (Talho Aberto e Fidalgo, usina hidrelétrica desativada), o planejamento para a transferência da concessão do tratamento de esgoto para a COPASA, a fiscalização exercida por meio de denúncias recebidas, a autorização para cortes de árvores, a expedição de declarações de conformidade e o desenvolvimento de atividades na área de educação ambiental na totalidade das escolas municipais e estaduais dos anos iniciais até o 5º ano (trata-se de projeto cíclico que inicia-se com atividades relacionadas à árvore e na sequência floresta, água, solos e reciclagem). Tais atividades são desenvolvidas por meio da realização de palestras, oficinas lúdicas, visitação às instalações da Vale S.A. da mina de Água Limpa, entre outras.

Cabe ressaltar que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura não concede licenças ambientais.



Rio Piracicaba conta com o Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA. Tem caráter consultivo, normativo e deliberativo e atua no município desde 1997, sendo composto por 12 membros. Nas reuniões ordinárias mensais do CODEMA, são deliberados pelos conselheiros autorizações em relação à supressão de vegetação e poda de árvores na área urbana, autorização para intervenções em áreas de preservação permanente, emissão de declaração de conformidade e elaboração de deliberações normativas (atualmente, tem-se quatro em vigor).

Segundo a entrevista realizada com o secretário municipal, os principais problemas ambientais de Rio Piracicaba dizem respeito ao lançamento do esgotamento sanitário no rio Piracicaba sem nenhum tratamento e à falta de fiscalização de maneira geral, com ênfase na falta de fiscalização ambiental.

Já as principais denúncias recebidas são referentes a: desmatamentos; queimadas em áreas urbana e rural; corte irregular de árvores; invasão em áreas de preservação permanente – APP; lançamento inadequado de resíduos; e, lançamento de efluentes de oficinas, lava jatos e postos de gasolina no rio Piracicaba.

O entrevistado salientou que o ponto forte do município é a atividade minerária. Mencionou também a tranquilidade e segurança existentes na cidade, a presença significativa de áreas verdes, a qualidade dos serviços prestados na área de saúde e o custo de vida bastante razoável. No entanto, manifestou a necessidade da diversificação da economia do município que é totalmente dependente da mineração. Já o sistema de esgotamento sanitário e o desemprego foram apontados como os principais pontos fracos de Rio Piracicaba.

Em termos de legislação, o município possui Plano Diretor, Código de Posturas, Código de Obras, Plano Municipal de Saneamento e deliberações normativas do CODEMA que regulam ações específicas.

Em Rio Piracicaba não há organização ou entidades atuantes na área ambiental. Em termos de unidade de conservação, encontra-se em estudo a regularização/implementação de duas unidades inseridas no município, quais sejam: Talho Aberto e Fidalgo (usina hidrelétrica desativada).

Finalmente cabe destacar que o município participa do Consórcio da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba – DO2.

12.6.3.7 Projetos de assentamento e comunidades tradicionais

Não foram identificados em Rio Piracicaba Projetos de Assentamento – PA criados ou reconhecidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (INCRA, 2019).

Segundo consulta à Fundação Nacional do Índio - FUNAI, não há terras indígenas no município de Rio Piracicaba (FUNAI, 2019) e de acordo com a Fundação Cultural Palmares existe uma comunidade remanescente de quilombolas, certificada em agosto de 2011 e denominada Caxambu (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2019). A comunidade de Caxambu está situada no distrito de Padre Pinto pertencente a Rio Piracicaba, e está localizada a cerca de 12 km da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.



12.6.4 Área de estudo local

12.6.4.1 Sede urbana de Rio Piracicaba

A sede urbana do município de Rio Piracicaba concentra a maior parte da infraestrutura e oferta de serviços públicos e privados e públicos, além de moradia e oferta de empregos. Grande parte das informações apresentadas no diagnóstico socioeconômico para a área de estudo regional referente a todo o município de Rio Piracicaba, já contempla a sede urbana, o que torna redundante a descrição neste item de informações já apresentadas. Dessa forma, o Quadro 77 apresenta uma síntese de informações socioeconômicas referentes à sede urbana de Rio Piracicaba.

Quadro 77 Informações socioambientais - sede urbana de Rio Piracicaba

Indicador		
População¹	Número de habitantes (2010)	11.272
Saúde²	Número de hospitais gerais (março/2019)	Um
	Leitos hospitalares de internação (março/2019)	38 (28 disponíveis no SUS)
Educação³	Número e estabelecimentos no ensino básico (2018)	15 (sete municipais, cinco estaduais e três privadas)
Saneamento Básico¹	Forma de abastecimento de água (2010)	Rede Geral (97,85%)
	Tipo de esgotamento sanitário (2010)	Rede geral de esgoto ou pluvial (84,64%)
	Destino do lixo (2010)	Coletado (97,59%)
Habitação¹	Principal condição de ocupação do domicílio (2010)	Domicílio próprio (82,03%)
	Número médio de moradores por domicílio (2010)	3,22 pessoas
Vulnerabilidade social⁴	Índice de Vulnerabilidade Social (2010)	0,251 (baixa vulnerabilidade social)
Desenvolvimento humano⁵	Índice de Desenvolvimento Humano (2010)	0,750 (alto desenvolvimento humano)
Emprego e renda¹	Rendimento nominal médio das pessoas com 10 anos ou mais de idade com rendimentos (2010)	R\$ 945,07 (13,8% menor que o da microrregião)
	Principais ocupações (2010)	Construção (15,72%), Comércio, reparação de veículos Automotores e motocicletas (13,82%), Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (12,68%), Indústrias extrativas (10,64%)
	População economicamente ativa (2010)	5.333 (89% ocupada)

Fonte: 1 - IBGE, 2019b; 2 - Ministério da Saúde, 2019a; 3 - INEP, 2019a, 4 - Atlas da Vulnerabilidade Social, 2019; 5 - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2019.



Registros fotográficos da sede urbana de Rio Piracicaba



Foto: Solange Barbi., 2019

Foto 129 Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba.



Foto: Solange Barbi., 2019.

Foto 130 5º Pelotão de Polícia Militar de Rio Piracicaba.



Foto: Solange Barbi., 2019

Foto 131 Delegacia de Polícia Civil de Rio Piracicaba.



Foto: Solange Barbi., 2019

Foto 132 Hospital Júlia Kubistchek.



Foto: Solange Barbi., 2019.

Foto 133 Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Rio Piracicaba.



Foto: Solange Barbi., 2019

Foto 134 CRAS de Rio Piracicaba



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 135 Avenida Benedito Valadares,
via principal da cidade de Rio
Piracicaba**



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 136 Escola Municipal Córrego São
Miguel**



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 137 Posto de Saúde - bairro de
Fátima na cidade de Rio Piracicaba**



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 138 Escola Estadual Conselheiro
José Joaquim da Rocha**



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 139 Agência Bradesco na cidade de
Rio Piracicaba**



Foto: Solange Barbi., 2019

**Foto 140 Agência Banco do Brasil na
cidade de Rio Piracicaba**



12.6.4.2 Bairro Santa Isabel

Santa Isabel é um bairro de Rio Piracicaba, mais conhecido como Fundão, e está situado a cerca de 5 km do centro da cidade e pela estrada não pavimentada a aproximadamente 0,6 km após o portão de acesso à área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. As residências deste bairro concentram-se entre a margem esquerda do rio Piracicaba e a estrada não pavimentada, na porção sudoeste da área do empreendimento; três residências desse bairro estão posicionadas na margem esquerda da estrada, um pouco isoladas da maior aglomeração, no sentido sede de Rio Piracicaba-bairro, na porção sudeste da área do Projeto.

A Figura 83 a seguir, mostra o bairro Santa Isabel e a estrada de acesso ao mesmo, bem como a localização de residências na margem dessa estrada, indicando também as distâncias em relação à sede de Rio Piracicaba e ao portão de acesso à área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

Segundo a entrevista realizada com duas lideranças comunitárias, o bairro foi criado há aproximadamente 100 anos. Conta com 83 residências e 112 eleitores e apenas cinco ruas. Cabe ressaltar que, o portão de acesso à área do projeto em estudo está localizado antes do bairro Santa Isabel e, portanto, distante das referidas vias.

Quanto à população ocupada, segundo as entrevistas realizadas, a maioria dos moradores homens trabalha em atividades de agropecuária (plantação de milho, bate pasto, “tira leite” etc.) em fazendas e sítios localizados em Rio Piracicaba e, em segundo lugar, na empresa Vale. Já as mulheres, em sua maioria, trabalham no comércio na sede do município.

O bairro não dispõe de posto de saúde. Os moradores frequentam o posto de Estratégia de Saúde da Família – ESF SAMITRI, localizado no bairro Louis Ensich, vizinho às instalações da Vale. Não possui também estabelecimentos de ensino, tendo como referência a Escola Municipal Murilo Garcia Moreira localizada no bairro Louis Ensich e a Escola Estadual Antonio Fernandes Pinto situada na sede do município.

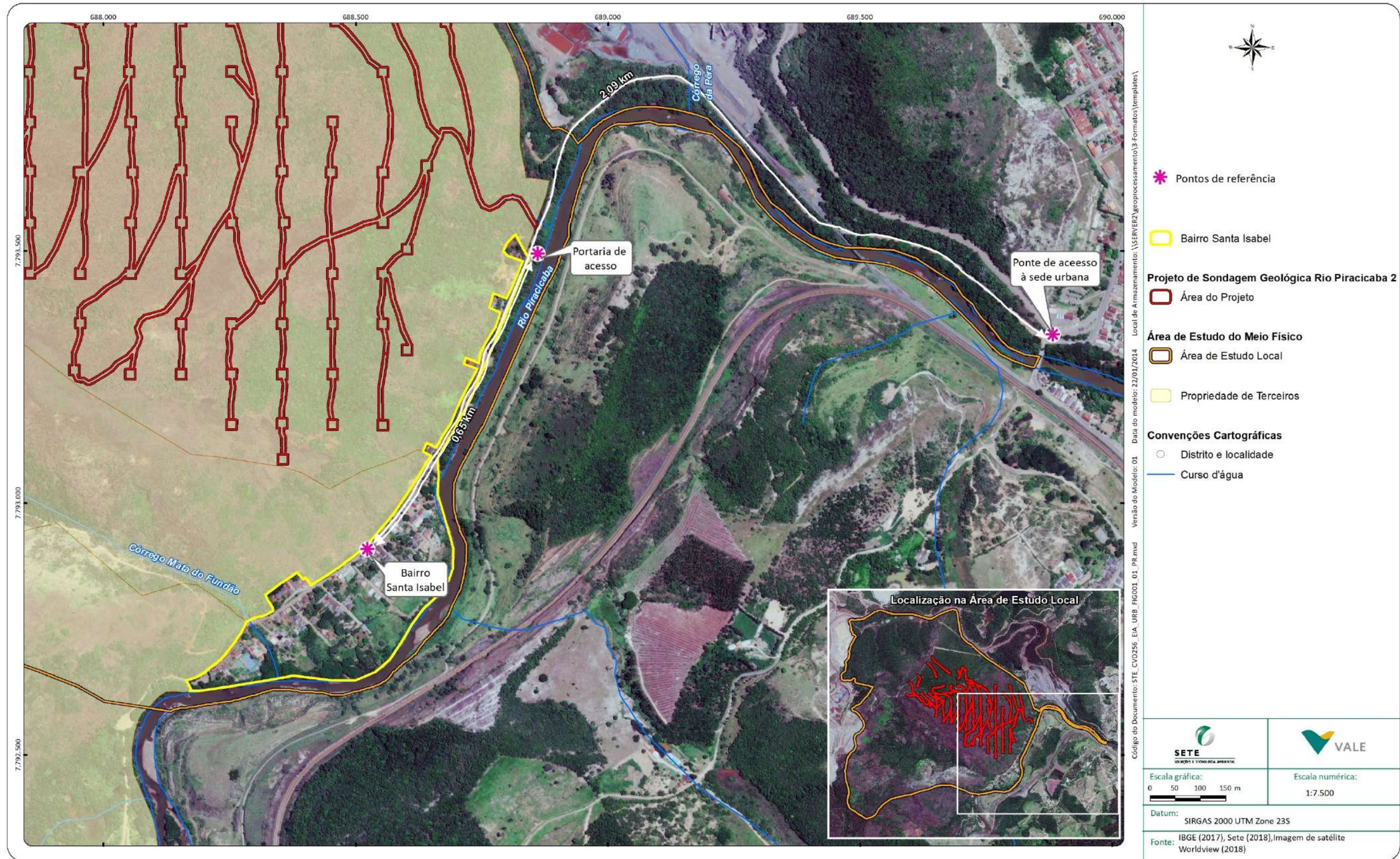
Na área de assistência social, o bairro não dispõe de Centro de Referência em Assistência Social – CRAS, nem tampouco de Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS. Também nesse caso a referência é Rio Piracicaba.

No setor de serviços, o bairro Santa Isabel dispõe de um restaurante (D. Cida), dois bares e uma empresa de extração e comércio de areia (Translemes), que trata-se de empresa familiar e conta com apenas dois funcionários, que residem no bairro Santa Isabel. Não há hotel ou pousada no bairro.

No que se refere à área de segurança, o bairro de Santa Isabel não conta com posto policial, muito menos de rondas policiais esporádicas. Nas palavras dos entrevistados, o bairro é tranquilo: “todo mundo é conhecido. Em caso de necessidade acionamos a polícia militar em Rio Piracicaba”.



Figura 83 Localização do bairro Santa Isabel e distâncias em relação a área e a sede urbana de Rio Piracicaba





Na área de lazer, o povoado conta apenas com um campo de futebol abandonado e sem qualquer manutenção e com a cachoeira do Fundão, no córrego Mata do Fundão e abeira da estrada de acesso ao bairro, que apesar de “mal cuidada”, atrai muitos turistas de Rio Piracicaba e da região. O bairro conta com a Igreja de São Geraldo.

O abastecimento de água do bairro está sob a responsabilidade da COPASA e a captação é realizada em uma área de domínio da Vale, denominada Talho Aberto, sendo a mesma tratada. Não há sistema de tratamento de esgotamento sanitário, sendo que este é lançado *in natura* diretamente no rio Piracicaba.

O serviço de coleta de lixo, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba, é realizado uma vez por semana.

Em termos de pavimentação, 50,0% das vias do bairro são pavimentadas e o acesso para a sede do município é em estrada de terra.

Os serviços de distribuição de energia elétrica são prestados pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e, segundo as entrevistas realizadas, apenas 50,0% das vias são iluminadas, sendo que cada rua possui dois postes.

Considerando-se os serviços de transporte público, o bairro não dispõe de linha de ônibus. Os residentes utilizam o transporte escolar e, segundo os entrevistados, usam também “charrete, burro, bicicleta, cavalo, carona ou mesmo se locomovem a pé” pela estrada que dá acesso ao bairro.

A localidade não conta com instituições atuantes e com edificações antigas. Destacam-se o coral da Igreja São Geraldo e o artesão Sr. Eduardo que executa trabalhos em gesso. Não se fazem presentes comunidades quilombolas próximas ao bairro.

Em termos de festas tradicionais destaca-se a Festa de São Geraldo (padroeiro do bairro) realizada em outubro e as quadrilhas que ocorrem no mês de julho.

Como principais problemas do bairro, os entrevistados apontaram: o barulho e a poeira gerados pelo britador da Vale na mina Água Limpa; as detonações realizadas nas cavas pela mineradora; a trepidação da linha férrea (EFVM) que provoca rachaduras e trincas nas residências do bairro; “a água que desce da Vale para a estrada de terra e que vira lama fedorenta” e “a espuma que sai da canaleta da Vale e cai na estrada em direção ao rio”.

Destaca-se que a principal localidade acessada pelos moradores para serviços diversos, hospital, assistência social, segurança pública, entre outros, é o centro da cidade de Rio Piracicaba. Já na área de educação, para a realização de estudos técnicos e superior, é a cidade de João Monlevade.

Finalmente mencionaram o Sr. José Geraldo Xisto (igreja) como uma importante liderança comunitária.



Registros fotográficos do bairro Santa Isabel



Foto 141 Avenida José Martins de Araújo - via principal do bairro Santa Isabel em Rio Piracicaba.

Foto: Solange Barbi, 2019



Foto 142 Lideranças do bairro Santa Isabel.

Foto: Solange Barbi, 2019



Foto 143 Estrada de acesso não pavimentada ao bairro Santa Isabel em Rio Piracicaba.

Foto: Solange Barbi, 2019



Foto 144 Local de lazer no bairro Santa Isabel em Rio Piracicaba (“piscininha do Fundão”).

Foto: Solange Barbi, 2019.



12.6.4.3 Área da propriedade de terceiro (W. Martins Empreendimentos)

Conforme mencionado (item 9 - Títulos Minerários e Propriedades Relacionadas ao Projeto) o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 interferirá em uma propriedade de terceiros denominada Fazenda Fundão, que pertence à W. Martins Empreendimentos. Em relação ao superficiário destaca-se que a Vale S/A tem acesso judicial para realização da pesquisa de sondagem visando delimitar as ocorrências de minério de ferro nesta propriedade, mas não houve acordo entre as partes que viabilizasse a realização de entrevista com o proprietário pela equipe de socioeconomia da Sete (**Anexo 5**).

A área supramencionada não conta com edificações e/ou benfeitorias. Não se observou atividade econômica relevante, tais como bovinocultura de corte e leite e produção agrícola permanente e temporária, dentre outras. Observou-se, no entanto, a existência de acessos internos que conduzem aos locais de trabalhos exploratórios (furos de sondagem e trincheiras) realizados pela Vale em 1996 (conforme item 4 – Histórico da Mina de Água Limpa e Áreas de Pesquisa Mineral); bem como uma parcela recoberta por vegetação nativa, representada por Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio e inicial de regeneração e campo rupestre, além de solo exposto e afloramentos de rocha (conforme apresentado no item 12.2 – Uso do Solo e Cobertura Vegetal).

Verificaram-se ainda na área da propriedade: ocorrência de queimada da vegetação nativa; um local onde parece ter sido realizada a extração de material (cascalho); algumas caixas isoladas de criação de abelha; e, presença de equinos soltos, conforme mostram as fotos seguintes; não há maiores informações sobre essas atividades, pela ausência de trabalhadores e de moradores neste local e por não ter sido realizada entrevista com o proprietário.

Tem-se ainda nessa área um curso d'água perene que drena a porção norte-nordeste e deságua no córrego da Pêra, não sendo verificada captação de água no mesmo. Os animais (equinos) soltos na área utilizam este corpo hídrico para dessedentação.



Registros fotográficos da área da propriedade de terceiro



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 145 Cavalos soltos na área da propriedade de terceiros.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 146 Solo exposto na porção central da área da propriedade e área do projeto, onde parece ter sido realizada a extração de cascalho.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 147 Caixa para criação de abelha observada na porção sudeste, próximo ao portão de entrada da área da propriedade de terceiro.



Foto: Bernardo Leopoldo, 2019

Foto 148 Acesso principal na área da propriedade de terceiro e área do projeto.



Foto 149 Trincheira de pesquisa mineral na porção sudeste da área da propriedade e do projeto.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 150 Furo de sondagem na porção central da área da propriedade e do projeto.

Foto: Juliana Mota, 2019



Foto 151 Acesso na porção sudeste da área da propriedade (fora da área do projeto).

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 152 Curso d'água a porção norte-nordeste da propriedade e do projeto.

Foto: Juliana Mota, 2019



Foto 153 Acesso na porção sudeste da da propriedade (fora da área do projeto) com vegetação nativa nas bordas.

Foto: Bernardo Leopoldo, 2019



Foto 154 Vegetação nativa na verificada na porção centro-norte da área da propriedade e do projeto.

Foto: Juliana Mota, 2019



12.6.5 Patrimônio Cultural Arqueológico

12.6.5.1 Estudos arqueológicos em andamento para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Em relação ao patrimônio cultural, para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, foi preenchida a Ficha de Caracterização da Atividade - FCA para o empreendimento, de acordo com a Instrução Normativa MINC/IPHAN nº 001/2015, sendo protocolada no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN em 17 de outubro de 2018 (processo nº 01514.2405/2018-92). Em seguida foi emitido pelo IPHAN o Termo de Referência Específico, com as orientações específicas para elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - PAIPA.

Em seguida o PAIPA do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba foi elaborado em acordo com o TRE, seguindo a Portaria IPHAN nº 07/1988, a Portaria IPHAN nº 341/2015 e a Instrução Normativa MINC/IPHAN nº 01/2015, sendo protocolado no IPHAN, em 02 de maio de 2019. Este projeto foi aprovado pelo IPHAN, com publicação no D.O.U em 9 de setembro de 2019, sendo assim autorizada a pesquisa arqueológica na área destinada ao projeto, dando sequência ao processo administrativo IPHAN nº 01514.2405/2018-92. Os campos de prospecção arqueológica na área do projeto iniciaram-se em 2020, sendo realizadas duas campanhas, uma em janeiro e outra em fevereiro de 2020.

Em 20 de abril de 2020 foi publicada D.O.U. a Portaria nº 24/2020 que em seu Anexo III prorrogou o prazo da autorização de pesquisa arqueológica na área do projeto para mais seis meses, a partir da data da publicação.

Atualmente a prospecção arqueológica está paralisada devido à pandemia de COVID-19, devendo ser retomada em junho de 2020, faltando somente uma campanha. Finalizada a prospecção será elaborado o Relatório de Avaliação de Impacto do Patrimônio Arqueológico - RAIPA, para ser protocolado no IPHAN.

No **Anexo 11** é apresentado o protocolo do PAIPA no IPHAN e as publicações de autorização da prospecção arqueológica no D.O.U. de 9 de setembro de 2019 e da nova Portaria em 20 de abril de 2020.



13. PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

De acordo com os dados levantados para o Diagnóstico Ambiental as áreas de estudo local (AEL) e regional (AER) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e também a região de inserção do projeto, vêm apresentando ao longo dos anos alterações relacionadas a atividades antrópicas diversas (agropecuária, silvicultura, adensamento urbano, mineração, etc.), de forma que os remanescentes de vegetação nativa encontram-se em diversos graus de alteração e/ou estágios de regeneração.

A área destinada ao projeto de sondagem geológica (que perfaz 14,27 ha) está situada nas imediações da mina Água Limpa, onde cerca de 97% do terreno está em propriedade de terceiros (W. Martins Empreendimentos) e outros 3% em área da Vale S/A, contígua a esta mina. Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual correspondem à cobertura vegetal mais expressiva na área do projeto, apresentando heterogeneidade em relação ao seu grau de conservação e estágio de sucessão ecológica. A vegetação nativa dominante na área e em seu entorno imediato (área de estudo local) corresponde à Floresta Estacional Semidecidual nos estágios médio e inicial de regeneração, seguida do Campo Rupestre Ferruginoso, além de parcelas menores de áreas antropizadas, representadas por estradas de acesso, solo exposto, vegetação manejada sob linha de transmissão, edificações e instalações rurais, áreas urbanizadas e destinadas à mineração, dentre outras.

Embora antropizados, os remanescentes de vegetação nativa em estágios médio e inicial de regeneração podem ser considerados importantes para a conservação da fauna local, dada a sua inserção em uma região sob crescente pressão antrópica e redução de habitats. Em especial os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, com melhor grau de conservação, favorecem a presença de espécies da fauna de hábito florestal com sensibilidade a distúrbios antrópicos. Por outro lado, os ambientes mais abertos, como o Campo Rupestre Ferrugino e a vegetação florestal mais descaracterizada (Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração) permitem a presença de espécies menos exigentes, que se adaptam mais facilmente a ambientes perturbados.

A atual configuração da paisagem propicia a ocorrência e a manutenção de algumas espécies da fauna e da flora com diversos requerimentos ecológicos, predominando aquelas menos exigentes. Os remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual presentes nas áreas de estudo local e do projeto apresentam caráter ecotonal e aspectos de transição que se reflete na composição florística e no porte da vegetação. No Campo Rupestre Ferruginoso destacam-se famílias botânicas do Cerrado. As vegetações florestais nativas presentes nesta área abrigam uma parcela de riqueza regional, porém mostram cobertura parcialmente descaracterizada devido principalmente a episódios de queimadas recorrentes e recentes. A Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração é composta majoritariamente por espécies pioneiras e secundárias iniciais. Destaca-se que não foram verificadas na área destinada ao projeto espécies da flora ameaçadas de extinção, endêmicas, raras ou imunes ao corte.

Os terrenos situados na área do projeto e seu entorno (área de estudo local) apresentam baixa aptidão agrícola em função principalmente de características como: predomínio de relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) e trechos mais restritos de relevo montanhoso (45 a 75% de declividade) e presença de solos rasos relacionados a Neossolos Litólicos associados a Neossolos Regolíticos, Cambissolos e a afloramentos de rocha ou de canga. A baixa aptidão agrícola dos terrenos acarretou, de forma natural, ao não aproveitamento para este fim, mantendo-se assim parte da vegetação nativa, com



remanescentes mais ou menos alterados. Em áreas contíguas situadas no entorno da área do projeto, verifica-se o uso para atividade minerária (estruturas administrativas e operacionais da mina de Água Limpa), para a conservação (como a RPPN do Diogo, de propriedade da Vale), para a silvicultura e agropecuária (em especial pastagem) e adensamento urbano (áreas urbanas e rurais da cidade de Rio Piracicaba). Considerando-se as características dos solos, substrato, declividade dos terrenos e uso do solo e sua cobertura vegetal, os terrenos apresentam baixa suscetibilidade erosiva e propensão a instabilidades geotécnicas, com trechos localizados de média suscetibilidade erosiva, em geral em terrenos mais declivosos. Permanecendo-se os usos atuais verificados nessas áreas, solos e substratos locais tenderão a manter as condições atuais, com desenvolvimento localizado de processos erosivos, conforme verificado nas áreas de estudo local e do projeto.

Em termos de recursos hídricos superficiais, na área destinada ao projeto ocorre apenas um curso d'água de caráter perene (permanente), o qual não apresenta uma denominação formal segundo a carta do IBGE. Este curso d'água nasce a montante da área do projeto e drena sentido oeste-leste confluindo, fora do limite desta área com o córrego da Pêra, o qual deságua na margem esquerda do rio Piracicaba. Não há captação de água neste corpo hídrico. No entorno, na área de estudo local (AEL) do empreendimento, ocorrem dois cursos d'água também perenes, que são os córregos Mata do Fundão, a oeste, e do Elefante, a norte-nordeste, os quais também vertem para a margem esquerda do rio Piracicaba. No córrego do Elefante há uma barragem de água de uso da mina de Água Limpa. O rio Piracicaba é o corpo hídrico receptor das drenagens da área de estudo local e da área do projeto.

A avaliação da qualidade das águas nas áreas estudadas demonstrou nos resultados analisados a presença de ferro e manganês, em níveis superiores aos estabelecidos pela legislação (DN Conjunta COPAM-CERH nº 01/2008). Estes resultados podem estar relacionados à geoquímica natural da região, com substrato rico em ferro e manganês e não a alterações antrópicas. Foram também verificados alguns pontos de desvios na qualidade das águas relacionados a contribuições orgânicas provenientes de esgotos sanitários, especialmente no leito do rio Piracicaba, a jusante da área destinada ao projeto.

Do ponto de vista socioeconômico, o município de Rio Piracicaba, definido como área de estudo regional (município) e como área de estudo local (sede urbana; Fazenda Fundão;; e, bairro Santa Isabel), se destaca pelo desempenho da extração mineral, seguida da indústria de transformação e dos serviços industriais de utilidade pública e construção civil, porém todos ancorados às atividades minerárias. Da área total de intervenção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, cerca de 97% está situada em propriedade de terceiros (Fazenda Fundão) que pertence à W. Martins Empreendimentos, ressaltando o uso atual desta área para a pastagem de equinos, e alguns pontos localizados destinados ao cultivo de abelha para produção de mel, sem que se saiba se estas atividades são ou não autorizadas pelo proprietário, além da recorrência de queimadas na vegetação nativa.

Em um cenário de não implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, considerando a tendência atual de uso do solo e as restrições legais relacionadas à supressão de vegetação associada ao Bioma Mata Atlântica, o prognóstico é de que as características ambientais mencionadas, bem como alterações verificadas no terreno, na vegetação e nos recursos hídricos, não relacionadas a este empreendimento, tenderão a permanecer. Os ecossistemas presentes serão mantidos e a regeneração natural da vegetação seguirá seu curso, com gradual aumento de diversidade e complexidade estrutural.



14. PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

Conforme apresentado no item Caracterização do Empreendimento, o projeto não ocorrerá de forma linear e sequencial, uma vez que as atividades previstas serão dinâmicas, ou seja, enquanto a equipe demarcará as praças e acessos, outra equipe determinará quais acessos e praças/furos de sondagem serão executados primeiramente.

Estabelecida esta ordem, inicia-se a supressão da vegetação dessas áreas para posteriormente, o caminhão com a sonda e demais estruturas de apoio operacional serem instalados e ser executada a sondagem para a pesquisa mineral. Para o referido projeto serão utilizadas concomitantemente quatro sondas e enquanto um furo é executado numa determinada praça, a equipe de supressão abrirá novos acessos e praças às atividades.

A implantação das praças de sondagens e acessos irá causar alteração pouco significativa no relevo e paisagem locais com intervenções numa área total de 14,27 ha. Tal alteração poderá ser visualizada por moradores do bairro Santa Isabel, na zona rural de Rio Piracicaba. Será uma alteração restrita e temporária, ou seja, ocorrerá ao longo de um período de 18 meses, sendo 12 meses efetivos de execução das sondagens.

Outra alteração ambiental relacionada ao meio físico, tanto na implantação quanto na operação do Projeto, refere-se à modificação da estrutura do solo com potencial de desenvolvimento de processos erosivos, que se relaciona à retirada da cobertura vegetal e à execução da terraplanagem nas áreas das praças e acessos. Também será uma alteração pouco significativa, tendo em vista o total de áreas sob intervenção (14,27 ha) e o fato da maior parte da área apresentar baixa suscetibilidade erosiva. A exposição dos solos pode ser agravada nos períodos de chuva (entre novembro e março), acarretando alteração da qualidade das águas, em especial do curso d'água presente na área do projeto, aumentando no seu leito a presença de sólidos (sedimentáveis, suspensos e dissolvidos) e afetando parâmetros como cor e turbidez. Importante destacar que estão previstas ações para controle do desenvolvimento de processos erosivos e do carreamento de sedimentos minimizando tais alterações no cenário de implantação e operação do empreendimento.

Na área do projeto foram identificadas 12 cavidades e, embora as áreas delimitadas pelos perímetros de 250 metros de proteção dessas cavidades tenham algumas sobreposições com a área do projeto, há que se destacar que tais áreas não sofrerão quaisquer interferências até que os estudos espeleológicos sejam finalizados e aprovados pelo órgão ambiental competente, de acordo com o Decreto nº 6.640/2008 e a Instrução Normativa MMA nº 02/2017.



A principal alteração ambiental relacionada ao Meio Biótico no cenário de implantação do empreendimento refere-se à perda de vegetação do Bioma Mata Atlântica (Florestal Estacional Semidecidual em estágios médio (7,29 ha) e inicial de regeneração (4,44 ha); Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração (1,17 ha)). Cabe ressaltar que será um impacto de baixa magnitude tendo em vista que não serão afetadas populações de espécies ameaçadas de extinção e também que as áreas de intervenção pela supressão vegetal possuem pequenas dimensões e já apresentam interferências antrópicas e composição florística marcada por espécies pioneiras e secundárias iniciais, mesmo nas áreas mais preservadas. Na área do projeto também haverá supressão de vegetação associada a áreas antropizadas, como vegetação manejada sob linha de transmissão (0,02 ha), solo exposto (0,20 ha) e acessos (1,15 ha).

Alterações relacionadas à retirada da vegetação ocorrerão tanto na implantação quanto na operação do projeto, já que a supressão vegetal para abertura de praças e acessos será realizada concomitantemente. Associada à perda da vegetação natural e antropizada nas áreas de praças e acessos a serem abertos poderá ocorrer um aumento na pressão antrópica sobre a fauna local, destacando que a fauna da região em que o projeto está inserido já vem sofrendo pressão antrópica relacionada à operação da mina de Água Limpa (porção norte-nordeste-noroeste), à movimentação de pessoas e veículos para manutenção da linha de transmissão existente na porção leste e à movimentação de pessoas e veículos na estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, porção sul da área. Outras alterações sobre a fauna local no cenário de implantação do empreendimento relacionam-se à eventual perda de espécimes e habitats pela supressão da vegetação florestal e à alteração de populações da anurofauna devido à modificação do curso d'água que corta a área do projeto, o qual poderá ter seu ambiente afetado pelo carreamento de sedimentos. Cabe ressaltar que todas estas alterações serão de baixa magnitude.

Em relação ao Meio Socioeconômico as principais alterações positivas advindas da implantação e operação do Projeto relacionam-se à geração de empregos temporários, de magnitude desprezível pelo pequeno número de contratações e ao aumento da arrecadação de impostos para o município de Rio Piracicaba decorrente de serviços realizados (como transporte de trabalhadores, compra de insumos, fornecimento de alimentação e hospedagem, etc) também de magnitude desprezível. Alterações negativas relacionam à geração algum incômodo à população vizinha ao projeto, em especial do bairro Santa Isabel, e ao aumento na movimentação de pessoas e fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso à área, que também acessa este bairro.



15. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Apresenta-se a seguir a metodologia de avaliação de impactos socioambientais adotada neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), buscando a padronização dos métodos utilizados para os diferentes meios.

Na sequência são apresentados os impactos potenciais, positivos e negativos, e a avaliação dos mesmos considerando-se a implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. A avaliação de impactos foi organizada de acordo com os temas abordados no diagnóstico ambiental - meios físico, biótico e socioeconômico, e dentro de cada meio, por etapa do empreendimento à qual estão atreladas as atividades ou aspectos que dão origem aos referidos impactos.

15.1 Metodologia

A descrição e a avaliação dos impactos são pautadas na análise das atividades e tarefas relacionadas ao projeto e aos aspectos ambientais gerados para as suas etapas de implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, conforme descrito na Caracterização do Empreendimento (item 7 deste estudo ambiental).

A metodologia de avaliação dos impactos socioambientais refere-se aos efeitos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes das fases do empreendimento, e baseia-se no conteúdo da Resolução CONAMA nº 01/1986.

A avaliação dos impactos leva em conta a análise das tarefas e atividades do empreendimento que se pretende licenciar e os efeitos ambientais associados aos fatores caracterizados nos diagnósticos ambientais das diversas áreas temáticas. Essa avaliação visa ao conhecimento das alterações passíveis de ocorrerem no meio ambiente e, ao final, permitir o estabelecimento de ações que propiciem a viabilidade ambiental do empreendimento. Para a avaliação de impactos socioambientais do projeto em pauta, foram adotados os conceitos apresentados a seguir:

- **Impacto Socioambiental:** modificação do meio ambiente, tanto adversa quanto benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização (NBR ISO 14.001/2015).
- **Processos e Tarefas:** identificam as atividades, obrigações, obras ou serviços de um empreendimento ou atividade, descritos no item Caracterização do Empreendimento, que irão originar os aspectos ambientais associados.
- **Aspecto Ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14.001/2015).
- **Controle na Fonte:** ações relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais nas suas fontes de origem, visando prevenir, eliminar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais negativos.
- **Ação Mitigadora:** ação que tem a função de reduzir ou remediar os impactos socioambientais negativos a níveis considerados aceitáveis.



- **Ação de Monitoramento:** ações de coleta de dados com o propósito de obter informações sobre uma característica e/ou comportamento de uma variável da qualidade ambiental por meio de medições repetitivas, contínuas ou únicas, comparando com os padrões legais e/ou normativos e avaliando se as medidas de mitigação são eficientes e eficazes.
- **Ação Potencializadora de Impactos Positivos:** ações que visam a fortalecer, aumentar, reforçar e estimular os impactos socioambientais benéficos.
- **Ação Compensatória:** ações aplicáveis aos impactos negativos, permanentes, irreversíveis ou não mitigáveis ocasionados ao meio ambiente. A medida compensatória a ser adotada deve corresponder à mesma natureza do atributo ambiental impactado, observando-se a sua relevância.
- **Ação de Acompanhamento:** realização de observações sistemáticas específicas com a finalidade de verificar se determinados impactos socioambientais estão ocorrendo, bem como avaliar se os sistemas de controle ou as medidas de mitigação adotados estão sendo eficientes e eficazes.

A partir dos critérios definidos para a avaliação dos impactos prognosticados, é elaborada uma matriz contendo sua classificação, bem como as respectivas ações ambientais pertinentes, necessárias para monitorar, mitigar, minimizar ou compensar os impactos prognosticados. Os critérios adotados para a avaliação dos impactos socioambientais do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 são apresentados no Quadro 78, a seguir.

Quadro 78 Critérios de avaliação dos impactos

Critério	Classificação	Código
EFEITO reflete a natureza da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	POSITIVO: alteração benéfica ao meio	+
	NEGATIVO: alteração adversa ao meio	-
INCIDÊNCIA reflete a origem da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	DIRETA: quando decorre de aspecto ambiental gerado por um processo ou tarefa do empreendimento.	D
	INDIRETA: quando é consequência de outro impacto	I
ABRANGÊNCIA reflete o alcance da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	PONTUAL: quando a alteração ocorre na área em que se dará a intervenção	P
	LOCAL: quando a alteração pode se manifestar no entorno da área de intervenção.	L
	REGIONAL: quando a alteração pode se manifestar além da área de abrangência local.	R
DURAÇÃO reflete a continuidade da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	TEMPORÁRIO: a alteração ocorre de forma descontínua ou em intervalos de tempo alternados durante a fase avaliada.	T
	PERMANENTE: a alteração ocorre de forma contínua ou ininterrupta durante a fase avaliada.	P



Critério	Classificação	Código
REVERSIBILIDADE reflete a situação da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	REVERSÍVEL: após cessada a ação impactante, o meio alterado retorna a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela anterior ao impacto	R
	IRREVERSÍVEL: após cessada a ação impactante, o meio se mantém alterado	I
MANIFESTAÇÃO reflete a condição temporal da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	IMEDIATO: quando a alteração se manifesta imediatamente após a ocorrência da ação que o desencadeou ou em curto prazo	I/C
	MÉDIO A LONGO PRAZO: quando a alteração demanda um intervalo de tempo para se manifestar	ML
MAGNITUDE reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	DESPREZÍVEL: a alteração é insignificante e não causa ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado	D
	BAIXA: a alteração causa ganhos ou perdas pouco significativas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado	B
	MÉDIA: a alteração causa ganhos ou perdas significativas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado	M
	ALTA: a alteração causa ganhos ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado	A

15.2 Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais

Para a avaliação dos impactos ambientais relacionados ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, apresentada a seguir, foram considerados os sistemas de controle previstos para o projeto, destinados ao controle da geração do aspecto ambiental na fonte, mitigando ou minimizando ou compensando os impactos ambientais. Em seguida, foi realizada a avaliação individualizada de cada impacto em cada etapa do projeto, bem como a análise das interações entre impactos de um mesmo meio ou entre meios distintos.

A matriz síntese de avaliação dos impactos é apresentada no Quadro 79 (Etapa de implantação), no Quadro 80 (Etapa de operação) e no Quadro 81 (Etapa de desativação). Na etapa de planejamento do projeto não foram caracterizados impactos ambientais na área destinada ao projeto e em seu entorno, tendo em vista que compreendem trabalhos de escritório.



15.3 Impactos na Etapa de Implantação

15.3.1 Impactos sobre o meio físico

15.3.1.1 Alteração da morfologia do relevo e da paisagem local

Na etapa de implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 serão realizadas as tarefas de supressão da vegetação, construção de vias de acesso e/ou melhorias em acessos já existentes na área destinada ao projeto para possibilitar a entrada dos equipamentos e terraplanagem para abertura dos acessos e praças de sondagem, que poderão acarretar alterações na morfologia do relevo e na paisagem locais. Cabe destacar que a abertura de praças, e acessos às mesmas, ocorrerão simultaneamente nas etapas de implantação e operação do projeto. A área total de intervenção para o projeto perfaz 14,27 ha, sendo 3,92 ha para abertura das praças e 10,35 ha para implantação dos acessos.

A alteração no relevo (morfologia) e na paisagem local poderão ser parcialmente visualizadas e por parte dos moradores residentes no bairro Santa Isabel, que pertence à cidade de Rio Piracicaba e está situado a cerca de 250 metros em linha reta da área onde serão realizadas as intervenções pelo projeto de sondagem de pesquisa mineral.

O impacto será negativo; de incidência direta, pois decorre de aspecto ambiental gerado por tarefas da implantação do projeto; de abrangência pontual, pois a alteração se manifestará na área da intervenção; reversível, já que cessado o aspecto que gerou o impacto o meio retorna à condição de equilíbrio; temporário, manifestando-se descontinuamente; e, manifestando-se imediatamente após da ação que o gerou. A implantação do projeto não irá afetar de forma significativa a paisagem e o relevo local; neste caso o impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**, considerado o montante de áreas afetadas pelas intervenções (total de 14,27 ha) e que as modificações no relevo e paisagem locais serão pouco significativas.

Como medida mitigadora será realizado o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, com medidas de recuperação e revegetação de áreas alteradas.

15.3.1.2 Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos

As tarefas de supressão da vegetação, construção de vias de acesso e/ou melhorias em acessos já existentes na área destinada ao projeto para possibilitar a entrada dos equipamentos e terraplanagem para abertura dos acessos e praças de sondagem ocorrerão simultaneamente nas etapas de implantação e operação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e irão acarretar alteração na estrutura original dos solos na área destinada ao projeto, tendo como consequência direta a exposição das camadas inferiores, tornando-o mais suscetível ao desenvolvimento de processos erosivos, especialmente no período de chuva.



Conforme apresentado no diagnóstico, a área do projeto apresenta baixa suscetibilidade erosiva, com trechos restritos a locais de maior declividade e de substrato/solo menos resistente, de média suscetibilidade à erosão, sendo fatores determinantes: os tipos de solos presentes (Neossolos Litólicos e Regolíticos), o substrato rochoso (em especial aos afloramentos de canga) e o relevo em geral forte ondulado (20 e 45% de declividade).

Entretanto, durante a etapa de implantação, a movimentação de terra e a exposição dos solos para execução das praças e acessos poderá acarretar a alteração da estrutura original desses solos e o desenvolvimento de erosões, ainda que pontualmente.

O impacto será negativo; de incidência direta, decorrendo de aspecto ambiental gerado por tarefas realizadas na etapa de implantação; de abrangência pontual, pois a alteração se manifestará na área da intervenção; reversível, já que cessada a ação geradora o meio retorna à condição de equilíbrio; temporário, pois a alteração será descontínua; e, manifestando-se imediatamente à ação geradora. É classificado como de **baixa magnitude**, por predominar na área destinada ao projeto terreno de baixa suscetibilidade erosiva, com trechos de média suscetibilidade. Cabe mencionar que, tão logo esteja finalizado cada furo de sondagem, a praça e respectivo acesso serão reabilitados e revegetados, conforme previsto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e Plano de Desativação das Praças de Sondagens.

Também são previstos dispositivos de drenagem superficial e de retenção de sedimentos nas praças e acessos implantados, visando minimizar o escoamento pluvial desordenado e a formação de processos erosivos, como previsto no Programa de Controle de Processos Erosivos.

15.3.1.3 Alteração da qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos aos cursos d'água

Como mencionado no item anterior, as tarefas necessárias à implantação do projeto de sondagem geológica, em especial a supressão da vegetação e terraplanagem para abertura e/ou melhoria de acessos e abertura das praças de sondagem, irão acarretar a exposição direta do solo, podendo desencadear o desenvolvimento de processos erosivos e o carreamento de sedimentos, especialmente no período de chuvas.

O carreamento de sedimentos aos corpos hídricos situados na área ou em seu entorno e à jusante das áreas expostas para implantação de praças e acessos, tem potencial de causar a alteração da qualidade de suas águas. A alteração da qualidade das águas está relacionada à presença de sólidos sedimentáveis, suspensos e dissolvidos e com parâmetros físico-químicos como cor e turbidez.

O corpo hídrico que poderá ser afetado pela alteração da qualidade das águas por carreamento de sedimentos compreende a drenagem perene (denominada drenagem 5) existente na porção norte-nordeste da área destinada ao projeto. Eventualmente, poderá ocorrer carreamento de sedimentos aos cursos d'água situados no entorno da área do projeto, como as cabeceiras da margem esquerda do córrego Mata do Fundão e as cabeceiras da margem direita do córrego do Elefante, que estão posicionadas a jusante de áreas destinadas a praças de sondagens e acessos situados nas porções oeste e noroeste da área do projeto.



O rio Piracicaba é o corpo hídrico receptor das drenagens superficial e pluvial da área do projeto, bem como das microbacias dos córregos Mata do Fundão e do Elefante. No entanto, considerando que existem barreiras físicas antes da confluência dessas microbacias de drenagem com o leito do rio Piracicaba (como um dique de retenção de sedimentos no córrego da Pêra; uma barragem no córrego do Elefante e o aterro e dispositivos de drenagem da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, todas estas estruturas posicionadas à jusante da área destinada ao projeto), o leito do rio Piracicaba não deverá ser afetado pelo carreamento advindo das intervenções na área do projeto.

O impacto de alteração da qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos será negativo; indireto, pois decorrerá de outro impacto gerado na implantação (alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos); de abrangência local, pois a alteração poderá se manifestar no entorno da área destinada ao projeto; temporário, com alteração descontínua; reversível, uma vez que cessado o aspecto gerador o meio retorna à condição de equilíbrio; manifestando-se imediatamente após a ocorrência da ação que o desencadeou; sendo classificado como de **baixa magnitude**, tendo o predomínio de terrenos de baixa suscetibilidade erosiva da área de intervenção do projeto e considerando a implantação de dispositivos de drenagem e de retenção de sedimentos previstos no Programa de Controle de Processos Erosivos. Além disso, após conclusão de cada sondagem, será realizada a desativação da sonda e será realizada a recuperação da área da praça, conforme Plano de Desativação das Praças de Sondagens e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

15.3.1.4 Alteração qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos

A alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração resíduos sólidos durante a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está associada a aspectos ambientais de geração de resíduo sanitário (lodo) proveniente da utilização de banheiros químicos instalados nas praças de sondagem e da geração de resíduos sólidos gerados pela movimentação de pessoas e execução das atividades e serviços. Cabe ressaltar, que os serviços de manutenção de veículos, caminhões e equipamentos e o abastecimento dos mesmos serão realizados em oficinas e postos de combustível localizados nas cidades mais próximas ao projeto (como Rio Piracicaba e João Monlevade, por exemplo), conveniados com a empresa responsável pela execução das sondagens geológicas. Sendo assim, não se espera a geração de resíduos oleosos.

Nesta etapa poderão ser gerados resíduos como madeira de supressão da vegetação, papéis e plásticos provenientes de embalagens de insumos utilizados, resíduos orgânicos e vegetais (lodo dos banheiros, restos de alimentos, troncos, galhos e folhas da supressão), resíduos não recicláveis, dentre outros.

Serão instalados coletores seletivos de resíduos nas praças de sondagem e os resíduos recolhidos nestes coletores serão encaminhados à CMD – Central de Materiais Descartados da mina Água Limpa, para destinação final adequada. A coleta e destinação do lodo nos banheiros químicos serão realizadas por empresa contratada responsável pela instalação e manutenção dessas estruturas. Também serão seguidos os procedimentos de gestão de resíduos sólidos já realizados na mina de Água Limpa, conforme Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS.



O impacto de alteração da qualidade das águas e solos pela geração de resíduos é negativo; direto, pois decorrerá de aspecto gerado por tarefas realizadas durante a implantação; de abrangência pontual, manifestando-se na área de intervenção do projeto; temporário, sendo a alteração descontínua; reversível, uma vez que cessado o aspecto gerador o meio retorna à condição de equilíbrio; manifestando-se imediatamente após a ocorrência da ação que o desencadeou. Considerando os sistemas de controle e a gestão de resíduos previstos, o impacto é classificado como de **magnitude desprezível**.

15.3.2 Impactos sobre o Meio Biótico

15.3.2.1 Perda de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual nos estágios inicial e médio de regeneração

Na região do Quadrilátero Ferrífero, assim como nas áreas de estudo local e do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, o Bioma Mata Atlântica encontra-se representado pelas Florestas Estacionais Semidecíduais em estágios médio e inicial de regeneração.

Como já evidenciado, os fragmentos florestais presentes na área do Projeto apresentam evidências de queimadas recorrentes e as porções mais preservadas apresentam forte caráter transicional, ocorrendo “paliteiros” onde o solo se encontra bem drenado. Trechos mais próximos à drenagem presente na área do projeto, e mais protegidos da ação periódica de fogo, encontram-se em melhor estágio de regeneração.

Para a implantação do projeto haverá supressão de Floresta Estacional Semidecidual em uma área de 11,73 ha, sendo 7,29 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e 4,44 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, o que significará uma redução local das populações de espécies vegetais e a alteração de habitat para a fauna local. Na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração haverá intervenção em 0,20 ha de área de preservação permanente (APP) de corpos d’água (nascentes e curso d’água), em trechos de travessia de acessos às praças de sondagens que serão implantados.

O impacto de perda da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual é negativo; direto; de abrangência pontual, dada a extensão da área a ser suprimida; temporário; manifestando-se imediatamente ou em curto prazo; e, irreversível. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**, considerando-se em que não serão afetadas populações de espécies ameaçadas de extinção listadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014), conforme apresentado no Programa de Resgate de Flora. Além disso as áreas passíveis de intervenção pela supressão vegetal possuem pequenas dimensões e já apresentam evidências de interferência antrópica e composição florística marcada por espécies pioneiras e secundárias iniciais, mesmo nas áreas mais preservadas. Destaca-se ainda a presença de remanescentes de maiores dimensões e mais preservados nas imediações da área do projeto em seu entorno, nas áreas de estudo local e regional, sobretudo de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Também são previstas ações de recuperação após a desativação das áreas alteradas previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. O impacto também será minimizado pelas ações do Projeto de Exploração Florestal e pelo Programa de Resgate da Flora.



Além disso, tendo em vista o Artigo 1º do Decreto nº 6.660/2008 e os Artigos 17 e 32 da Lei nº 11.428/2009, considerando-se a irreversibilidade do impacto, propõe-se como medidas compensatórias: Compensação por Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica, a Compensação Minerária Estadual, a Compensação por Intervenção em APP e a Compensação Financeira prevista na Lei do SNUC.

15.3.2.1.1 Perda de vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração

Para a implantação das praças e acessos deste projeto de sondagem geológica será necessária a intervenção em 1,17 ha de Campo Rupestre Ferruginoso. Tipicamente, os campos rupestres ferruginosos correspondem a ambientes ricos e ocupados por espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas das cangas do Quadrilátero Ferrífero, cabendo ressaltar que estes ambientes ricos não ocorrem na área destinada ao Projeto.

Durante o levantamento de campo foram encontrados neste ambiente indícios de queimadas recentes e constatada a presença de equinos que utilizam a área para pastoreio. Embora os Campos Rupestres Ferruginosos sejam povoados por plantas adaptadas ao fogo, a ocorrência de queimadas recorrentes pode causar alterações significativas nessa vegetação. Observou-se ainda a presença de adensamentos de *Melinis minutiflora* (capim-gordura), uma gramínea com grande potencial invasor verificada em diferentes trechos da área destinada ao projeto.

Diante do exposto, o impacto de perda de 1,17 ha de vegetação Campo Rupestre Ferruginoso é considerado negativo, direto e de abrangência pontual, dada a extensão da área a ser suprimida; permanente; com manifestação imediata ou em curto prazo duração e irreversível. Porém, tendo em vista a descaracterização a que esta fitofisionomia vem sendo submetida, a baixa riqueza florística observada e a ausência de espécies ameaçadas de extinção na área do projeto em estudo, o impacto é classificado como de **baixa magnitude**.

Considerando a irreversibilidade do impacto, propõe-se como medidas mitigadoras o Programa de Resgate de Flora. Também são previstas ações de recuperação após a desativação das áreas alteradas previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. O impacto também será minimizado pelas ações do Projeto de Exploração Florestal e pelo Programa de Resgate da Flora.

Como medidas compensatórias serão realizadas: Compensação por Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica, Compensação Minerária Estadual, Compensação por Intervenção em APP e a Compensação Financeira prevista na Lei do SNUC.



15.3.2.2 Perda de vegetação associada a áreas antropizadas

Este impacto será gerado pela supressão de populações de plantas arbustivas pioneiras e amplamente distribuídas na região, que estão associadas a acessos existentes, solo exposto e faixas de servidão de linhas de transmissão, totalizando 1,37 ha. Correspondem a fitofisionomias atualmente pouco expressivas do ponto de vista da conservação da flora, porém eventualmente utilizadas pela fauna generalista.

Este impacto é negativo e de incidência direta, temporário, de curta duração e de abrangência pontual, porém, reversível mediante adoção de estratégias de conservação das espécies nativas presentes. O impacto de perda de vegetação associada a áreas antropizadas é classificado como de **magnitude desprezível**. Cabe destacar que ainda assim estão previstas ações de recuperação após a desativação das áreas alteradas por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

15.3.2.3 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna

A fauna local já se encontra exposta a pressões antrópicas relacionadas às atividades operacionais da mina de Água Limpa, cujas estruturas estão situadas nas porções norte, noroeste e nordeste da área destinada ao projeto, além da movimentação de pessoas e veículos em um trecho de linha de transmissão situado na porção leste da área, para realização de manutenção da mesma, e também ao longo da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, na porção sul da área, pela população local.

Na etapa de implantação do projeto, atividades como supressão da vegetação, construção de vias de acesso e/ou melhorias em acessos existentes, terraplanagem para a abertura dos acessos e praças de sondagem e movimentação de pessoas, veículos e equipamentos poderão acarretar um aumento na pressão antrópica sobre a comunidade faunística local, podendo causar o afugentamento de exemplares da fauna da área do projeto e de seu entorno mais próximo. O aumento no fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso principal à área do projeto, situada na porção sul da área, bem como nas vias internas existentes que serão melhoradas e nas áreas das praças que serão abertas também poderá também causar o atropelamento de espécies terrícolas, ainda que eventualmente.

Espécies menos restritivas e com menor sensibilidade a interferências antrópicas poderão continuar habitando e utilizando as áreas impactadas e entorno. Para outras espécies, com maior mobilidade, considerando a conectividade de alguns ambientes florestais inseridos nas áreas de estudo do projeto, a tendência é a de que a fuga seja direcionada, preferencialmente, para áreas mais preservadas de vegetação similar situadas no entorno das áreas de supressão, como por exemplo áreas com vegetação florestal no entorno da barragem do Diogo e da RPPN Diogo, nas porções norte-nordeste e leste, ou em áreas mais restritas com remanescentes de vegetação florestal nas microbacias dos córregos do Elefante e Mata do Fundão, nas porções noroeste e sudoeste, respectivamente.



As possíveis consequências diretas do afugentamento da fauna serão a ocupação de territórios alheios e o aumento da competição inter e intraespecífica por recursos alimentares e sítios reprodutivos. Essas, por sua vez, podem resultar em outras consequências negativas, como encontros agonísticos provocados pela disputa de territórios e recursos resultando em óbitos ou lesões; maior exposição dos indivíduos afugentados a riscos como caça, predação, atropelamentos e conflitos decorrentes do encontro com o homem e com espécimes domésticas (predação, caça, transmissão de doenças, perseguição e abatimentos por medo ou retaliação a ataques a animais domésticos).

Alterações do ambiente sonoro devido ao trânsito de veículos, mobilização e montagem de equipamentos de sondagem (sondas) e vozes de pessoas, ainda que em pequena escala e dentro dos limites legalmente estabelecidos, altera temporariamente a acústica do meio e poderá afetar a comunicação entre espécies que dependem de manifestações vocais para comunicação, como aves e anfíbios, particularmente durante seu período reprodutivo (SICK, 2001; BLICKLEY; PATRICELLI, 2010) e intensificar a movimentação dos indivíduos e sua exposição a predadores. As alterações acústicas nos ambientes nos quais as espécies desenvolveram suas características de comunicação, podem levar a diferentes respostas fisiológicas de estresse, em alguns casos, semelhantes àquelas geradas em função de perda de hábitat e poluição (JANIN *et al*, 2011; RELYEA; MILLS, 2001; TENNESSEN *et al*, 2014). Apesar de *Thoropa miliaris* utilizar ambientes ripários, onde a água corrente naturalmente cria um “ruído de fundo”, o aumento de ruídos oriundos de atividades antrópicas pode interferir na comunicação vocal dessa espécie.

No caso da mastofauna, alterações no ruído, ainda que temporárias, poderão gerar efeitos negativos sobre alguns grupos, como os carnívoros, ungulados e primatas (LAURANCE *et al.*, 2008; STANKOWICH, 2008; BARBER *et al.*, 2009; HOTCHKIN *et al.*, 2013). Em espécies da mastofauna de menor porte podem ser menos impactantes (MCGREGOR *et al.*, 2008). Cabe ressaltar que, provavelmente, a fauna silvestre local já está adaptada ao ruído ambiental atual no entorno da área do projeto, relacionado às atividades da mina de Água Limpa e à movimentação eventual de pessoas e veículos na porção nordeste da área para manutenção de uma linha de transmissão e ao trânsito de veículos e pessoas na estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, a sudeste. Entretanto, durante a implantação do projeto em estudo, ocorrerá um aumento do ruído pelas atividades mencionadas, podendo gerar *stress* na comunidade da mastofauna local, acarretando o afugentamento de espécimes para áreas próximas, e, assim, aumentando o risco de atropelamento.

No caso das aves, a caça ilegal é bastante comum. Aves são os animais mais contrabandeados no Brasil. Assim, o aumento da movimentação de pessoas durante a implantação do projeto também poderá ainda acarretar uma maior vulnerabilidade da comunidade avifaunística à captura por predadores naturais e às oportunidades de caça e xerimbabos pelos trabalhadores ou população local. O comércio e contrabando ilegal de aves, do ponto de vista econômico, tem como principais causas o uso de aves de gaiola (principalmente os canoros como os sabiás e canários); de estimação ou xerimbabo (como papagaios), para o comércio de penas; entre outros (RENCTAS, 2001).



Algumas espécies listadas na área de estudo local e do projeto são consideradas de potencial risco de apreensão ilegal (SOUZA; VILELA, 2013) e estão na lista do IBAMA (2002) de espécies comumente apreendidas na região Sudeste, provenientes do tráfico de animais, tais como: o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), a asa-branca (*Patagioenas picazuro*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), tuim (*Forpus xanthopterygius*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*), o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*), o sanhaçu-de-fogo (*Piranga flava*), o sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), o bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*), a cambacica (*Coereba flaveola*), o baiano (*Sporophila nigricollis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*). Destacam-se ainda registros, nessas áreas, de algumas espécies cinegéticas (alvo potencial de caça) como o inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), o inambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), o inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), e o jacuguaçu (*Penelope obscura*).

No caso da mastofauna não voadora, a caça poderá afetar espécies de importância cinegética como tatus, veados, catetos e paca. O afugentamento de espécimes, associado ao maior trânsito de veículos, também poderá acarretar o aumento do número de atropelamentos de exemplares da mastofauna, especialmente daqueles pertencentes a espécies com capacidade restrita de deslocamento ou que se movem mais lentamente, como as representantes das ordens Cingulata (tatus) e Primates (guigó).

Anfíbios e répteis são comumente atropelados, tanto em estradas asfaltadas quanto as não pavimentadas; porém, este tipo de impacto ainda é pouco estudado no Brasil, principalmente em estradas de terra e associadas às atividades relacionadas ao projeto como a supressão da vegetação e a abertura de praças e acessos (COELHO *et al.*, 2012). Poderá haver um aumento do número de espécimes atropelados, tanto de anfíbios em deslocamento, quanto de serpentes e lagartos, uma vez que estes utilizam áreas abertas para se deslocar e para se aquecer ao sol, sendo que as áreas expostas serão ampliadas com a implantação do projeto.

A captura e predação de serpentes também é comum, tendo em vista o desconhecimento do público em geral quanto às características e diferenças entre serpentes peçonhentas e não-peçonhentas, o que leva à matança indiscriminada de espécimes (FOESTEN *et al.*, 2017). O encontro de pessoas com animais em deslocamento tenderá a aumentar durante a implantação do projeto, podendo acarretar a captura e extermínio dos mesmos, como por exemplo com serpentes peçonhentas, como a cascavel (*Crotalus durissus*) e com *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças), ambas espécies registradas no entorno da área do projeto, na área de estudo local.

Neste contexto, o impacto de aumento da pressão antrópica sobre a fauna local, com potencial ocorrência de episódios de atropelamento, caça e afugentamento, será negativo; de incidência direta, pois decorrerá de tarefas realizadas durante a implantação do projeto; de abrangência local, ocorrendo nas áreas de intervenção; de manifestação imediata; reversível, pois o meio poderá retornar ao equilíbrio cessadas as ações que desencadearam o impacto; temporário, manifestando-se descontinuamente. O impacto é classificado para este projeto como de **baixa magnitude**, tendo em vista a capacidade de deslocamento e fuga da maior parte das espécies verificadas para áreas situadas no entorno da área do projeto.



Como medidas de mitigação, recomendam-se as ações previstas no âmbito do Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna e Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.

15.3.2.3.1 Perda potencial de espécimes e habitat da fauna pela supressão de Floresta

Estacional Semidecidual

Para a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 será necessária a supressão de 11,73 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração, em áreas destinadas às praças de sondagem e acessos.

A supressão florestal da área acima mencionada poderá acarretar a perda de indivíduos de diferentes grupos faunísticos (espécies da herpetofauna e da mastofauna, além de ninhos ou ovos da avifauna durante a supressão), a perda de habitat e o aumento da fragmentação da paisagem, reduzindo a conectividade entre remanescentes de vegetação nativa. Também poderá causar a alteração da disponibilidade de recursos reprodutivos e alimentares, bem como de abrigos e refúgios necessários para a sobrevivência e a reprodução de algumas espécies. Em decorrência da alteração e/ou redução do habitat, o afugentamento de espécies para áreas adjacentes pode causar modificações nas populações e desequilíbrio ecológico relacionado à competição inter e intra-específica.

O fluxo de indivíduos de algumas espécies poderá ser prejudicado comprometendo a manutenção de suas populações locais em longo prazo. Espécies de maior porte, com maior tolerância a alterações ou maior capacidade de deslocamento poderão atravessar as áreas alteradas destinadas ao projeto dirigindo-se a outros remanescentes de vegetação florestal próximos; neste caso, tais espécies estarão mais expostas a potenciais riscos de predação e atropelamentos.

Para a avifauna, a perda e fragmentação de habitats reduzirá a disponibilidade de recursos alimentares e reprodutivos. De acordo com o diagnóstico da avifauna, a maioria das espécies encontradas na área de estudo são de hábitos florestais, sendo algumas delas mais exigentes quanto aos recursos alimentares e reprodutivos, com a presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, como o surucuá-variado (*Trogon surrucura*) e a borralhara (*Mackenziaena severa*), e a espécie quase ameaçada como choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), de acordo com IUCN (2019). Dentre as espécies da avifauna registradas na área do projeto e em seu entorno mais próximo (área de estudo local), destacam-se algumas espécies dependentes florestais como joão-porca (*Lochmias nematura*), tangará (*Chiroxiphia caudata*), tangarazinho (*Ilicura militaris*) e gavião-gato (*Leptodon cayanensis*). Embora as aves tenham grande capacidade de deslocamento, ninhos e ovos podem ser afetados com o tombamento de galhos com ninhos durante a supressão da vegetação. Assim, o potencial prejuízo para espécies da avifauna se dará principalmente no período reprodutivo.



Com relação à mastofauna não voadora, a maior parte das espécies poderá ser afetada pela perda de ambientes que fazem parte de suas áreas de vida e servem como fonte de recursos e abrigo, bem como pelo aumento da fragmentação da paisagem, dificultando o fluxo de indivíduos entre os diferentes grupos para áreas adjacentes. Alguns grupos estarão mais suscetíveis a estes impactos. É o caso das espécies ameaçadas de extinção, como *Pecari tajacu* (cateto), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Puma concolor* (suçuarana), e do primata “Quase Ameaçado” e endêmico da Mata Atlântica *Callicebus nigrifrons* (guigó). Além de ocorrerem em baixa densidade populacional, essas espécies demandam áreas de vida extensas e preservadas, são mais exigentes em termos de recursos e, no caso da segunda e da terceira, são territorialistas, sendo, portanto, mais sensíveis à perda de hábitat. Dessa forma, por menor que seja a perda, poderá resultar em prejuízo às populações locais.

No caso da perda de espécimes em função da supressão da vegetação florestal, táxons estritamente arborícolas, como os primatas, assim como aqueles com capacidade restrita de deslocamento ou que se movem mais lentamente, como representantes da ordem Cingulata (tatus), possivelmente serão os mais afetados. No caso dos primatas, de capacidade de deslocamento mais restrita e que se refugiam em árvores, quando da atividade de supressão e não sendo afugentados, estarão sujeitos a danos. Como vivem geralmente em grupos, um número maior de indivíduos poderá ser afetado. No caso dos pequenos mamíferos não voadores, cuja capacidade de deslocamento também é restrita, é possível que haja aumento do risco de perda de indivíduos durante a supressão, já que mesmo com visibilidade visual prévia à mesma, parte dos indivíduos que habitam essas áreas ficará abrigada ao invés de fugir.

Em relação à herpetofauna, a fragmentação e a redução de *habitat* poderão influenciar diretamente as espécies de hábitos florestais registradas, as quais possuem baixa capacidade de dispersão. Alterações nos ambientes florestais, em especial aqueles localizados ao longo do curso d’água que atravessa a porção norte-nordeste da área do projeto (ponto H07), poderão interferir na reprodução e desenvolvimento de espécies de anfíbios que ali ocorrem, como *Thoropa miliaris* e *Bokermannohyla* gr. *circumdata*. Diversas espécies de anuros exibem a fidelidade a sítios de vocalização e a seleção de *microhabitat* reprodutivos específicos, como é o caso de *Thoropa miliaris*, a qual apresenta ovos terrestres e girinos semiterrestres, que se desenvolvem sobre rochas em um filme de água corrente ou na interface água-terra. Para esta espécie, inclusive, há relatos de cuidado parental (HADDAD; PRADO, 2005).

A perda potencial de espécies e habitats da fauna silvestre, em trechos de supressão da vegetação florestal, caracteriza-se como um impacto negativo; de incidência direta, pois decorrerá da atividade de supressão da vegetação durante a implantação; regional, já que os efeitos da fragmentação de habitat poderão se manifestar além da área do projeto e de seu entorno imediato; de manifestação imediata, no caso da morte de espécimes e em médio/longo prazo, no caso da perda e fragmentação de habitats; irreversível, pois após cessada a ação que o desencadeou, o meio permanecerá alterado; permanente, manifestando-se de forma contínua; e, de **baixa magnitude**, considerando tanto a extensão da área florestal suprimida (11,73 ha) quanto a qualidade dos ambientes afetados (fragmentos com alterações antrópicas como queimadas), mas levando-se em consideração a ocorrência de algumas espécies endêmicas e ameaçadas.

Para a mitigação deste impacto, indicam-se o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna.



15.3.2.4 Alterações das populações de espécies da anurofauna em função da modificação de habitats aquáticos pelo carreamento de sedimentos

Durante a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, a supressão da vegetação, a abertura de praças e acessos e a terraplanagem acarretarão a exposição direta do solo, gerando áreas expostas susceptíveis ao carreamento de sedimentos, especialmente no período de chuvas.

O carreamento de sedimentos pode causar a alteração da qualidade das águas (presença de sólidos sedimentáveis, suspensos e dissolvidos e alteração dos parâmetros cor e turbidez) dos corpos hídricos a jusante das áreas expostas, em especial do curso d'água perene (denominado drenagem 5) presente na porção norte-nordeste da área do projeto. Como existem algumas praças e acessos muito próximos das cabeceiras da margem esquerda do córrego Mata do Fundão e das cabeceiras da margem direita do córrego do Elefante, conforme já mencionado no item de impactos do meio físico, eventualmente, poderá ocorrer o carreamento de sedimentos às drenagens afluentes destes córregos. O rio Piracicaba, receptor das drenagens fluviais e pluvial da área do projeto não será afetado, considerando que existem barreiras físicas antes da confluência dessas microbacias de drenagem com o leito deste rio (tais como um dique de retenção de sedimentos no córrego da Pêra à jusante da área do projeto; uma barragem localizada no córrego do Elefante; e, um aterro e dispositivos de drenagem da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel).

O carreamento de sedimentos e a alteração da qualidade das águas dos cursos d'água da área do projeto e seu entorno mais próximo podem afetar comunidades de anfíbios em um único curso d'água situado em área de intervenção do projeto (pontos H01, H07, H08 e H09), no caso da herpetofauna, uma vez que interferem no estabelecimento e desenvolvimento de fases jovens, os quais realizam respiração branquial e utilizam a coluna d'água e os micro-habitats disponíveis para busca de alimento e refúgio de diferentes maneiras.

No caso dos anfíbios, as alterações no ambiente afetam tanto indivíduos adultos quanto as fases larvais das espécies registradas, as quais realizam a desova diretamente na água, sendo ainda mais específico no caso de *T. miliaris*, espécie cujos ovos são depositados em fendas nas rochas e os girinos utilizam superfícies rochosas recobertas por fina camada de água (HADDAD; PRADO, 2005). A alteração da estrutura dos cursos d'água, considerando a perda de habitat e da qualidade ambiental resultante da supressão vegetal e das intervenções (como abertura de acessos e praças) nos ambientes ripários como um todo, também poderá influenciar na sobrevivência de indivíduos juvenis, ameaçando a manutenção das populações residentes (CUSHMAN, 2006).

O impacto de alterações sobre populações da anurofauna, em função da modificação de habitats pelo aporte de sedimentos aos cursos d'água será negativo; indireto, pois decorrerá de outro impacto (alteração da qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos); de abrangência local, pois poderá se manifestar no entorno da área de intervenção do projeto; reversível, pois uma vez cessadas as ações e o o impacto que o gerou o meio poderá retornar ao equilíbrio; temporário e de manifestação imediata. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**, tendo em vista que a implantação de dispositivos de drenagem superficial e de retenção de sedimentos a jusante das áreas de praças e acessos, os quais minimizarão o escoamento pluvial desordenado e o aporte de sedimentos aos corpos hídricos a jusante das áreas alteradas.

Para a minimização deste impacto estão previstos: Programa de Controle de Processos Erosivos, Plano de Desativação das Praças de Sondagem e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.



15.3.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

15.3.3.1 Geração de empregos temporários

A execução das sondagens deverá ser precedida, na etapa de implantação, de atividades como abertura dos acessos e praças de sondagem com supressão de vegetação, terraplanagem para conformação dos terrenos, mobilização das sondas para dar início às perfurações, entre outras atividades. Para isso, nesta etapa será necessário o emprego de 19 trabalhadores temporários que serão contratados por empresa terceirizada, responsável pela execução das atividades de implantação, podendo ocorrer eventual contratação de mão de obra no município de Rio Piracicaba, onde o projeto será realizado.

O impacto de geração de empregos temporários na etapa de implantação será positivo; de incidência direta, pois decorrerá de aspectos gerados nesta etapa; de abrangência regional, pois as vagas de empregos poderão ser preenchidas por pessoas residentes no município de Rio Piracicaba e até mesmo fora dele, ou seja, além da área de abrangência local; de duração temporária; reversível, pois se manifestará durante a etapa de implantação; de manifestação imediata; e, por fim, de **magnitude desprezível**, considerando o pequeno número de trabalhadores que poderão ser contratados nesta etapa e que boa parte desta mão de obra, pelo fato de requerer especialização, constará do quadro da empresa prestadora de serviço, não acarretando, portanto, alterações na estrutura e na dinâmica socioeconômica das áreas de estudo regional e local.

Pelo fato da área destinada ao projeto estar inserida em um contexto regional de ampla disponibilidade de mão de obra capacitada, em vista da recorrência das atividades a serem executadas na etapa de implantação, entende-se que não é necessária nenhuma ação adicional de potencialização desse impacto.

15.3.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos

Na etapa de implantação do projeto haverá a geração de impostos em função da execução das atividades previstas, tais como a supressão de vegetação, a abertura dos acessos e praças de sondagem, terraplanagem para conformação dos terrenos, serviços de transporte de trabalhadores, fornecimento de alimentação, compra de insumos (em especial óleo diesel, gasolina ou etanol nos postos de abastecimento da região), entre outras. Pode-se destacar o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), tributo exclusivamente municipal cujo fato gerador se dá no município onde o serviço é prestado, e o Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), imposto de responsabilidade dos estados e Distrito Federal com o repasse de 25% ao município onde ocorreu o fato gerador, referente à aquisição de insumos e serviços de transporte.



O impacto de aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos nesta etapa será positivo; de incidência direta, relacionado a aspecto gerado por tarefas ou atividades da implantação; de abrangência regional, manifestando-se além da área de abrangência local, sendo o município de Rio Piracicaba o principal beneficiário; de duração temporária; reversível, pois cessados os aspectos geradores o impacto cessará; de manifestação imediata. O impacto é considerado de **magnitude desprezível**, por se tratar de um empreendimento de pequeno porte e de curta duração (cerca de 18 meses) e que não acarretará aumento significativo na arrecadação de impostos comparativamente ao total arrecadado pela prefeitura municipal de Rio Piracicaba.

15.3.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto

Durante a implantação do projeto, as atividades de supressão da vegetação, terraplanagem e abertura de acessos e praças de sondagem, acarretarão o aumento da movimentação de pessoas e do fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso e no local das atividades, podendo causar incômodos aos moradores vizinhos à área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, em especial do bairro Santa Isabel, situado nas proximidades e cuja população utiliza a mesma estrada que dará acesso ao projeto. A maior parte da área destinada ao projeto (cerca de 97%) está situada em propriedade de terceiros (W. Martins Empreendimentos) e uma pequena parcela (cerca de 3%) em propriedade da Vale S/A. Ressalta-se que na propriedade de terceiros não há registro de moradores ou de benfeitorias, sendo a mesma utilizada atualmente para pastagem de equinos e para produção de mel, sendo verificados poucos apiários isolados na porção sudeste junto à entrada, os quais não apresentam estrutura que indique uma produção em maior escala. Também não foi obtida no levantamento de campo informação se estes apiários são ou não pelo proprietário da área, assim como não foram verificadas pessoas transitando nestes locais.

O bairro Santa Isabel está a uma curta distância da área destinada ao projeto de sondagem geológica, cerca de 250 metros em linha reta da porção central do bairro à porção sudoeste da área; e, a uma distância da ordem de 650 metros do centro do bairro até o portão de acesso à área. Destaca-se que a partir deste bairro, parcelas da área do projeto (principalmente as porções sul- sudoeste e noroeste) poderão ser visualizadas pelos moradores locais e pelas pessoas que ali transitam diariamente.

Ocorrerá ainda a circulação de van para transporte dos trabalhadores, do local de hospedagem, além da circulação de caminhonetes de apoio, caminhão pipa e caminhões de sonda que deverão se deslocar até as praças de serviços, por uma estrada não pavimentada. Cabe ressaltar que os caminhões de sonda permanecerão nas frentes de serviço até o final da operação, ou seja, não circularão durante todo o tempo nesta estrada. Esta estrada para acesso à área também é o único acesso da população residente no bairro Santa Isabel, que a utiliza para se locomover até o centro de Rio Piracicaba ou para bairros próximos (como o Louis Ensich, situado na margem direita do rio Piracicaba), onde ficam o posto de saúde e uma das escolas frequentadas pelos moradores locais. Segundo entrevista realizada pela equipe de socioeconomia, como o bairro não dispõe de transporte público, os moradores locais utilizam charrete, burro, bicicleta, cavalo, carona ou até mesmo se locomovem a pé nesta estrada.



Sendo assim, ocorrerá o impacto de incômodo à população vizinha (em especial aos moradores do bairro Santa Isabel), seja pelo aumento do fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso a este local, seja pela alteração da paisagem local na área destinada ao projeto.

O impacto será negativo; de incidência direta; de abrangência local, uma vez que possui potencial para atingir áreas situadas no entorno imediato do projeto; temporário; reversível; manifestando-se no curto prazo; e de **baixa magnitude**, considerando-se que o fluxo de veículos e equipamentos não será muito intenso e que ocorrerá somente em um trecho da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, e que embora ocorra uma alteração da paisagem local esta será muito restrita de pouca visibilidade.

São previstos o Programa de Comunicação Social que terá um canal de comunicação aberto à população residente na vizinhança da área do Projeto (em especial o bairro Santa Isabel). Além disso, estão previstos controles nas vias de circulação de veículos e máquinas por meio de Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados visando à conscientização para o controle de velocidade e atenção, em função do aumento da movimentação de veículos e equipamentos na estrada local, bem como atenção relacionada à presença de animais silvestres e domésticos.

Em relação à alteração da paisagem local, ressalta-se que as praças e acessos serão recuperadas ao final de sua execução conforme previsto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

15.3.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel

A implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 acarretará um aumento no fluxo de veículos e equipamentos (vans, camionetes, caminhão pipa, caminhão de sonda etc.) na estrada de acesso as praças de serviço do projeto. Esta estrada, a mesma que liga a sede urbana de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel e a outras propriedades rurais, não é pavimentada e apresenta pontos com curvas mais acentuadas e com vegetação nas margens, o que pode comprometer a visibilidade e aumentar o risco de acidentes aos usuários.

Conforme mencionado no item anterior, esta estrada é o único acesso da população residente no bairro ao centro de Rio Piracicaba e a bairros próximos, e já ocorre ali a utilização pela população local de meios de transporte como charrete, burro, bicicleta, cavalo, carona ou até mesmo a pé, já que o bairro não dispõe de transporte público. Sendo assim, o aumento no fluxo de veículos e equipamentos nesta estrada, considerando suas condições (como falta de pavimentação, presença de curvas fechadas e de vegetação nas margens), poderá acarretar o aumento do risco de acidentes na via, envolvendo veículos e equipamentos necessários à implantação do projeto e veículos ou outros meios de transporte utilizados pelos moradores locais.

O impacto de aumento do risco de acidentes de trânsito será negativo; de incidência direta; de abrangência local, envolvendo em especial a população residente no bairro Santa Isabel; de duração temporária; reversível; de tempo de manifestação no curto prazo; e, de **baixa magnitude**, tendo em vista que o aumento na movimentação de veículos e equipamentos não será muito expressivo e que ocorrerá somente em um trecho da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel.



São previstos o Programa de Comunicação Social que terá um canal de comunicação aberto aos residentes deste bairro ou de propriedades rurais próximas que utilizem esta estrada durante a implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

Além disso, está previsto o controle nesta principal via de acesso à área por meio das Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados visando a uma maior conscientização quanto ao controle de velocidade e atenção ao trânsito tendo a vista a presença de pessoas e veículos que a utilizam e a presença de animais silvestres e domésticos.

15.4 Impactos na Etapa de Operação

15.4.1 Impactos sobre o Meio Físico

15.4.1.1 Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos

Na etapa de operação, durante a execução das sondagens será utilizado polímero biodegradável (bentonita) como lubrificante para aumentar a eficiência da perfuração e a conservação do equipamento. Assim a execução de perfurações pelas sondas poderá carregar a geração de efluentes líquidos contendo óleos e graxas ou sólidos, podendo causar a alteração da qualidade dos solos e das águas de cursos d'água a jusante das áreas de intervenção (praças de sondagem).

Em relação aos resíduos sólidos, serão gerados resíduos, como lodos dos banheiros químicos e resíduos recicláveis (papel, plástico, peças de metais) além de resíduos não recicláveis (orgânicos, provenientes de sobras de alimentos), durante a movimentação de trabalhadores para execução das sondagens. Outros tipos de resíduos poderão ser gerados nas atividades de sondagem geológica, tais como caixas de madeiras dos testemunhos, sucatas metálicas das sondagens ou de ferramentas, dentre outros. Os resíduos sólidos e lodos sanitários, se dispostos de forma inadequada, poderão também acarretar a alteração da qualidade dos solos e das águas de cursos d'água a jusante das áreas de intervenção.

Cabe ressaltar que serão seguidos os procedimentos do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS já executado na mina de Água Limpa. Nas praças de sondagens serão instalados coletores seletivos para recolhimento dos resíduos sólidos gerados, os quais serão destinados pela empresa responsável pela atividade de sondagem até a CMD - Central de Materiais Descartáveis da mina de Água Limpa, que deverá seguir os procedimentos ambientais necessários para a correta destinação dos resíduos.

Os banheiros químicos instalados junto às praças de sondagem serão esgotados duas vezes por semana por empresa especializada em recolhimento deste tipo de resíduo, o qual será destinado de forma adequada.

Em relação aos óleos de graxas gerados na operação das sondas, conforme apresentado no item Caracterização do Empreendimento, serão instaladas bandejas de aço sob os motores das sondas, dos geradores, das bombas de lama, dos recipientes para depósito de combustíveis, óleos e graxas, visando conter possíveis vazamentos. Já os serviços de manutenção de veículos e equipamentos serão executados em oficinas externas à área do projeto, devidamente licenciadas para esta finalidade, não gerando, portanto, efluentes oleosos na área em manutenções.



O impacto será negativo; direto, pois decorrerá de aspecto gerado por tarefas realizadas durante a operação; de abrangência pontual, manifestando-se na área de intervenção do projeto; temporário, sendo a alteração descontínua; reversível, uma vez que cessado o aspecto gerador o meio retorna à condição de equilíbrio; manifestando-se imediatamente após a ocorrência da ação que o desencadeou. Considerando os sistemas de controle e a gestão de resíduos previstos, o impacto é classificado como de **magnitude desprezível**.

15.4.2 Impactos sobre o Meio Biótico

15.4.2.1 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna

Na etapa de operação, com a continuidade da movimentação de trabalhadores, veículos e de equipamentos (sondas), permanecerá o impacto de aumento da pressão sobre a fauna local. Cabe destacar que, nesta etapa, a geração de ruído será decorrente da execução dos furos de sondagens pelos equipamentos (sondas), além da continuidade de ruído gerado pela movimentação de pessoas e veículos.

O impacto de aumento da pressão antrópica sobre a fauna local será negativo; de incidência direta, pois decorrerá de tarefas realizadas na operação; de abrangência local, ocorrendo nas áreas de intervenção do projeto; de manifestação imediata; reversível, pois o meio poderá retornar ao equilíbrio cessadas as ações que desencadearam o impacto; temporário, manifestando-se descontinuamente. O impacto é classificado como de **baixa magnitude**, tendo em vista a capacidade de deslocamento e fuga da maior parte das espécies verificadas para áreas situadas no entorno da área do projeto.

Como medida de mitigação, recomenda-se ações previstas no Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna e no Projeto de Exploração Florestal. Estão previstas ainda Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.

15.4.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

15.4.3.1 Geração de empregos temporários

A etapa de operação, quando serão realizados os furos de sondagem, será realizada com um efetivo de 45 trabalhadores. As sondagens geológicas serão realizadas por empresa terceirizada que utiliza mão de obra especializada já efetiva da empresa, não devendo ocorrer de modo geral contratação local. Eventualmente poderá ser realizada contratação de alguma mão de obra local para realização de serviço menos especializado. Durante a semana estes trabalhadores deverão ficar hospedados em estabelecimentos ou pontos conveniados (pousadas, estalagem, hotel) na cidade de Rio Piracicaba ou em cidades mais próximas ao empreendimento.



Desta forma, assim como para a etapa de implantação, o impacto positivo de geração de emprego e renda será de incidência direta, abrangência regional, de duração temporária, reversível e de manifestação imediata, e será de **magnitude desprezível**, considerando o número e que boa parte da mão de obra, por ser com experiência e/ou especialista na função, eventualmente poderá ocorrer contratação de mão de obra local, não acarretando, portanto, alteração na estrutura e na dinâmica socioeconômica das áreas de estudo regional e local.

Pelo fato da área destinada ao projeto estar inserida em um contexto regional de ampla disponibilidade de mão de obra capacitada, em vista da recorrência das atividades a serem executadas na operação, entende-se que não é necessária nenhuma ação adicional de potencialização desse impacto.

15.4.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos

A prestação do serviço de sondagem gera o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), tributo exclusivamente municipal cujo fato gerador se dá no município onde o serviço é prestado. Será gerado ainda o gerado o Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), imposto de responsabilidade dos estados e Distrito Federal com o repasse de 25% ao município onde ocorreu o fato gerado, referente à aquisição de insumos, principalmente óleo diesel. Além disso, como os cerca de 45 trabalhadores previstos para esta etapa ficarão hospedados em hotéis de Rio Piracicaba, haverá o recolhimento do ISSQN.

Neste sentido, assim como para a etapa de implantação, a operação do Projeto acarretará o impacto positivo de aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos. O impacto será direto; com abrangência regional, sendo o município de Rio Piracicaba o principal beneficiário; de duração temporária; reversível; manifestando-se em curto prazo; e, também classificado como de **magnitude desprezível**, tendo em vista que haverá somente um incremento marginal nas receitas do referido município, sem causar alterações significativas no quadro socioeconômico do município de Rio Piracicaba.

15.4.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto

Na etapa de operação do projeto permanecerá a movimentação de trabalhadores e o fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso à área, permanecendo o incômodo às pessoas residentes neste bairro ou em propriedades rurais vizinhas à área do projeto, iniciado na etapa anterior de implantação.

O transporte do efetivo de trabalhadores (cerca de 45) para a execução das atividades de operação das sondagens geológicas será realizado em três turnos de 8 horas. A circulação de van para o transporte dos trabalhadores ocorrerá três vezes ao dia, do local de hospedagem, na sede de Rio Piracicaba ou cidades do entorno, até as praças de serviços. Haverá também nesta etapa um aumento do fluxo de veículos de apoio e caminhão pipa, que circularão na estrada de acesso ao projeto. Cabe ressaltar, conforme já mencionado que os caminhões sondas permanecerão na área do projeto deste a etapa anterior de implantação até o final da operação das sondagens, não movimentando diariamente pela estrada de acesso.



Veículos e equipamentos utilizarão a mesma estrada vicinal e não pavimentada utilizada pela população do bairro Santa Isabel e por moradores da zona rural de Rio Piracicaba, sendo esta estrada o único acesso da população local ao centro de Rio Piracicaba ou ao bairro vizinho, onde ficam o posto de saúde e uma das escolas frequentadas pelos moradores. Também conforme já mencionado, como o bairro não dispõe de transporte público, os moradores locais utilizam charrete, burro, bicicleta, cavalo, carona como meio de transporte ou até mesmo se locomovem a pé nesta estrada.

Assim permanecerá nesta etapa o impacto de incômodo à população vizinha (em especial aos residentes no bairro Vila Isabel), pelo aumento do fluxo de veículos na estrada de acesso a este bairro.

O impacto será negativo; de incidência direta, pois decorrerá de aspecto gerado por tarefas da operação; de abrangência local, estando limitado ao entorno da área do projeto; temporário, pois será descontínuo; reversível, já que cessadas as ações geradoras do impacto o meio retorna à condição natural; de manifestação imediata; e classificado como de **baixa magnitude**, considerando-se que o fluxo de veículos e equipamentos não será muito intenso e estará restrito a um trecho da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel, não apresentando potencial para afetar a qualidade de vida da população local.

Permanecerá o Programa de Comunicação Social como canal de comunicação à população local, além dos controles nas vias de circulação de veículos e máquinas por meio das Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.

15.4.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel

Nesta etapa o transporte de trabalhadores, com frequência de três viagens diárias para a troca de turnos dos cerca de 45 trabalhadores que realizarão as atividades, deslocando-se da cidade de Rio Piracicaba até o local das frentes de serviço, aumentará o risco de acidentes na via de acesso local, já prognosticado na etapa anterior.

Conforme mencionado para a etapa de implantação, a estrada de acesso à área é utilizada como única via de acesso dos moradores do bairro Santa Isabel, que ali transitam diariamente para se deslocar até a sede de Rio Piracicaba ou até bairros vizinhos.

O impacto de aumento do risco de acidentes de trânsito, já prognosticado para a implantação, é negativo; direto já que decorrerá de aspecto gerado na operação; de abrangência local, limitado ao entorno da área do projeto; temporário; reversível, pois após cessada a ação impactante, o meio retorna a condição natural de equilíbrio; de manifestação imediata; e, de **baixa magnitude**, tendo em vista que o aumento na movimentação de veículos e equipamentos não será muito expressivo, afetando apenas um trecho da estrada de acesso ao bairro Santa Isabel.

Permanecerão sendo realizadas ações previstas no Programa de Comunicação Social e Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.



15.5 Impactos na Etapa de Desativação

15.5.1 Impactos sobre o Meio Físico

De modo geral os impactos do meio físico relacionados a desativação do projeto foram classificados como de **magnitude desprezível**. Cabe ressaltar que nesta etapa serão mantidas as ações voltadas à gestão dos resíduos sólidos previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS e também serão realizadas ações de desativação conforme previsto no Plano de Desativação das Praças de Sondagem Geológica, envolvendo desmobilização dos furos de sondagem e das praças, seguido das ações previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, voltadas à reabilitação das áreas expostas.

15.5.1.1 Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos

Na etapa de desativação das sondagens, praças e acessos serão gerados alguns resíduos sólidos como madeira (restos de caixas de testemunho de sondagem, etc), papéis, resíduos orgânicos (lodo dos banheiros químicos em uso nesta etapa), plásticos para insumos utilizados na revegetação e reabilitação das áreas de praças e sondagens, além de eventuais sucatas metálicas provenientes da desmontagem das sondas (restos de hastes, brocas, etc).

Também serão gerados resíduos sanitários (lodos) provenientes dos banheiros químicos, considerando o contingente de 15 trabalhadores. Estas atividades poderão acarretar a alteração dos solos e da qualidade das águas de cursos d'água a jusante da área destinada ao projeto.

Da mesma forma que nas etapas anteriores serão seguidos procedimentos de gestão de resíduos realizados na mina Água Limpa, conforme previsto no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS, onde os resíduos recolhidos serão encaminhados às instalações da mina para destinação final adequada. A coleta e destinação dos efluentes dos banheiros químicos será de responsabilidade da empresa contratada para a execução das atividades da desativação. O impacto é negativo; direto, de abrangência local; de curto prazo; reversível; temporário; e classificado como de **baixa magnitude**.

15.5.2 Impactos sobre o Meio Biótico

15.5.2.1 Aumento da pressão antrópica sobre a fauna

Este impacto, já descrito nas etapas de implantação e operação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, permanecerá ocorrendo durante a desativação, tendo em vista que também nesta etapa ocorrerá movimentação de veículos e equipamentos para as atividades de reconformação e revegetação das praças e acessos. Cabe ressaltar que a desativação de praças e acessos ocorrerá concomitantemente as atividades de operação, sendo que ao término da execução de cada furo de sondagem, a sonda será encaminhada a outra praça enquanto os processos de recuperação e revegetação da praça e do acesso à mesma já se iniciam.



Sendo assim, permanecerá na etapa de desativação o impacto negativo de aumento da pressão antrópica sobre a fauna, que será ainda de incidência direta, pois decorrerá de tarefas realizadas na operação; de abrangência local, ocorrendo nas áreas de intervenção do projeto; de manifestação imediata; reversível, pois o meio poderá retornar ao equilíbrio cessadas as ações que desencadearam o impacto; temporário, manifestando-se descontinuamente, e por fim de **baixa magnitude** em função dos indivíduos afugentados apresentarem grande probabilidade de ocuparem remanescentes florestais no entorno.

Como medida de mitigação, permanecerão sendo realizadas Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.

15.5.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

15.5.3.1 Geração de empregos temporários

Finalizada a campanha de sondagens geológicas e desativadas as sondas, será realizada a conformação dos terrenos das praças e acessos às mesmas e, por fim, a revegetação das áreas expostas. Para a realização dessas atividades serão necessários 15 trabalhadores temporários. Como serão atividades específicas relacionadas à desativação das praças deverão ser realizadas pela mesma equipe prevista para a execução das sondagens, não estando, portanto, prevista contratação de mão de obra local.

A geração de empregos temporários é um impacto positivo; de incidência direta; com abrangência regional; de duração temporária; reversível; de tempo de manifestação no curto prazo; podendo ser classificado como de **magnitude desprezível**, sem causar alteração no quadro socioeconômico.

15.5.3.2 Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos

De maneira similar às etapas de implantação e operação, as atividades desenvolvidas na etapa de desativação irão gerar impostos em função da prestação de serviços e compra de insumos, principalmente para o município de Rio Piracicaba, como o ISSQN e ICMS.

Nesta etapa, permanecerá o impacto positivo de aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos; de incidência direta; abrangência regional, pois poderá ter alcance além da área de abrangência local; duração temporária; reversível, pois o meio retornará à condição inicial, cessado o aspecto gerador do impacto; de manifestação imediata; e, classificado como de **magnitude desprezível**, não acarretando incremento na arrecadação do município de Rio Piracicaba, e sem potencial de alterar o quadro fiscal municipal.



15.5.3.3 Geração de incômodos à população vizinha a área do projeto

Dentre as atividades previstas na etapa estão a desativação dos equipamentos (sondas e estruturas de apoio) e a movimentação de pessoas, veículos e equipamentos (caminhões de sonda) pela estrada de acesso para a realização das atividades de reconformação topográfica e revegetação de áreas alteradas. O transporte do efetivo de cerca de 15 trabalhadores nesta etapa será realizado duas vezes por dia.

O impacto será negativo; de incidência direta, pois relaciona-se a aspecto gerado pelas tarefas da desativação; de abrangência local, limitado ao entorno da área do projeto; temporário, pois será descontínuo; reversível, já que cessadas as ações geradoras do impacto o meio retoma à condição natural; de manifestação imediata; e classificado como de **magnitude desprezível**, tendo em vista que diminuirá bastante a circulação de pessoas, veículos e equipamentos na área e em seu entorno (limitando-se o fluxo de veículos para transporte dos trabalhadores a duas vezes ao dia).

Ainda assim, permanecerão sendo realizadas ações do Programa de Comunicação Social como canal de comunicação à população local, além da continuidade das Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.

15.5.3.4 Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel

O acesso até a área do projeto será realizado pela mesma estrada que acessa o bairro Santa Isabel, podendo aumentar o risco de acidentes nesta via.

O impacto será negativo; de incidência direta, pois decorrerá de aspecto gerado por tarefas da desativação; de abrangência local, pois a alteração poderá se manifestar no entorno da área do projeto; temporário, pois será descontínuo; reversível, já que cessada a ação geradora do impacto o meio retoma à condição natural; de manifestação imediata; e de **magnitude desprezível**, tendo em vista que nesta etapa diminuirá bastante a movimentação de pessoas, veículos e equipamentos na área e em seu entorno.

Ainda assim permanecerá o Programa de Comunicação Social como canal de comunicação à população local, além dos controles nas vias de circulação de veículos e máquinas por meio das Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados.



Quadro 79 Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de implantação

Legenda: Meio afetado - Meio Físico (MF), Meio Biótico (MB), Meio Socioeconômico (MS); Efeito: Positivo (+); Negativo (-); Incidência: Direta (D); Indireta (I); Abrangência: Pontual (P); Local (L); Regional (R); Duração: Temporário (T); Permanente (P); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I).

Manifestação: Imediato a Curto Prazo (I/C); Médio a Longo Prazo (ML); Magnitude: Desprezível (D); Baixa (B); Média (M); Alta (A).

Categoria da Ação Proposta: (1) Medidas Mitigadoras; (2) Monitoramento (3) Potencializadoras; (4) Compensatórias; (5) Acompanhamento.

Impacto Ambiental	Atividade / tarefa	Controle na Fonte	Meio Afetado (MF, MB, MS)	Critérios de Avaliação dos Impactos							Ação Proposta	
				Efeito	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Manifestação	Magnitude	Categoria	Título
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
Alteração da morfologia do relevo e da paisagem local	Supressão da vegetação, terraplanagem, abertura de praças e acessos	NA	MF	-	D	P	T	R	I/C	B	1	- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos	Supressão da vegetação, terraplanagem, abertura de praças e acessos	Dispositivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos	MF/MB	-	D	P	T	R	I/C	B	1	- Programa de Controle de Processos Erosivos - Plano de Desativação das Praças de Sondagem - Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
Alteração da qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos aos cursos d'água	Supressão da vegetação, terraplanagem, abertura de praças e acessos	Dispositivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos	MF/MB	-	I	P	T	R	I/C	B	1	- Programa de Controle de Processos Erosivos - Plano de Desativação das Praças de Sondagem - Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	Utilização dos banheiros químicos pelos trabalhadores; movimentação de pessoas; mobilização/implantação das sondagens	Coleta Seletiva, Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) e Central de Materiais Descartados (CMD); Banheiros químicos;	MF	-	D	L	P	R	I/C	D	1	- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS
Perda de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual nos estágios inicial e médio de regeneração	Supressão da vegetação e limpeza da área; abertura de acessos e praças	-	MB	-	D	P	P	I	I/C	B	1	- Projeto de Exploração Florestal - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Resgate da Flora
											4	- Compensação pela Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica; - Compensação por Intervenção em APP - Compensação Minerária Estadual - Compensação Financeira - Lei do SNUC
Perda da vegetação de Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração	Supressão da vegetação e limpeza da área; abertura de acessos e praças	-	MB	-	D	P	P	I	I/C	B	1	- Projeto de Exploração Florestal - Programa de Resgate de Flora - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
											4	- Compensação pela Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica; - Compensação por Intervenção em APP - Compensação Minerária Estadual - Compensação Financeira - Lei do SNUC
Perda de vegetação associada a áreas antropizadas	Supressão da vegetação e limpeza da área; abertura de acessos e praças	-	MB	-	D	P	T	R	I/C	D	1	- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)



Legenda: Meio afetado - (MF) Meio Físico (MB) Meio Biótico (MS) Meio Socioeconômico; Efeito: Positivo (+); Negativo (-); Incidência: Direta (D); Indireta (I); Abrangência: Pontual (P); Local (L); Regional (R); Duração: Temporário (T); Permanente (P); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I).

Manifestação: Imediato a Curto Prazo (I/C); Médio a Longo Prazo (ML); Magnitude: Desprezível (D); Baixa (B); Média (M); Alta (A).

Categoria da Ação Proposta: (1) Medidas Mitigadoras; (2) Monitoramento (3) Potencializadoras; (4) Compensatórias; (5) Acompanhamento.

Impacto Ambiental	Atividade / tarefa	Controle na Fonte	Meio Afetado (MF, MB, MS)	Critérios de Avaliação dos Impactos							Ação Proposta	
				Efeito	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Manifestação	Magnitude	Categoria	Título
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
Aumento da pressão antrópica sobre a fauna	Supressão da vegetação; terraplanagem; abertura de acessos e praças; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	-	MB	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados - Ações de educação ambiental voltadas aos trabalhadores no âmbito do Projeto de Exploração Florestal
Perda potencial de espécimes e habitats da fauna pela supressão de Florestal Estacional Semidecidual	Supressão da vegetação; terraplanagem; abertura de acessos e praças; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	-	MB	-	D	R	P	I	ML	B	1	- Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna - Ações de educação ambiental voltadas aos trabalhadores no âmbito do Projeto de Exploração Florestal
Alteração das populações de espécies da anurofauna em função da modificação de habitats aquáticos pelo carreamento de sedimentos	Supressão da vegetação; terraplanagem; abertura de acessos e praças; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	Implantação de dispositivos de drenagem superficial e de retenção de sedimentos a jusante das áreas de praças e acessos	MB	-	I	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Controle de Processos Erosivos - Plano de Desativação das Praças de Sondagem - Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
Geração de empregos temporários	Atividades relacionadas à implantação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	Atividades relacionadas à implantação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Geração de incômodos à população vizinha a área do Projeto	Atividades relacionadas à implantação das sondagens; Movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel	Movimentação de veículos e equipamentos	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados



Quadro 80 Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de operação

Legenda: Meio afetado - (MF) Meio Físico (MB) Meio Biótico (MS) Meio Socioeconômico; Efeito: Positivo (+); Negativo (-); Incidência: Direta (D); Indireta (I); Abrangência: Pontual (P); Local (L); Regional (R); Duração: Temporário (T); Permanente (P); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I).

Manifestação: Imediato a Curto Prazo (I/C); Médio a Longo Prazo (ML); Magnitude: Desprezível (D); Baixa (B); Média (M); Alta (A).

Categoria da Ação Proposta: (1) Medidas Mitigadoras; (2) Monitoramento (3) Potencializadoras; (4) Compensatórias; (5) Acompanhamento.

Impacto Ambiental	Atividade / tarefa	Controle na Fonte	Meio Afetado (MF, MB, MS)	Critérios de Avaliação dos Impactos							Ação Proposta	
				Efeito	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Manifestação	Magnitude	Categoria	Título
ETAPA DE OPERAÇÃO												
Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	Utilização dos banheiros químicos pelos trabalhadores; operação das sondagens	Coleta Seletiva, Central de Materiais Descartados (CMD), Banheiros químicos e Instalação de Bandejas de aço sob os Motores das Sondas.	MF	-	D	P	T	R	I/C	D	1	- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS
Aumento da pressão antrópica sobre a fauna	Operação das sondagens; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	-	MB	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados
Geração de empregos temporários	Atividades relacionada à operação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	Atividades relacionada à operação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Geração de incômodos à população vizinha à área do projeto	Atividades relacionada à operação das sondagens; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados
Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel	Movimentação de veículos e equipamentos	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados



Quadro 81 Matriz da Avaliação de Impactos Ambientais - etapa de desativação

Legenda: Meio afetado - (MF) Meio Físico (MB) Meio Biótico (MS) Meio Socioeconômico; Efeito: Positivo (+); Negativo (-); Incidência: Direta (D); Indireta (I); Abrangência: Pontual (P); Local (L); Regional (R); Duração: Temporário (T); Permanente (P); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I).

Manifestação: Imediato a Curto Prazo (I/C); Médio a Longo Prazo (ML); Magnitude: Desprezível (D); Baixa (B); Média (M); Alta (A).

Categoria da Ação Proposta: (1) Medidas Mitigadoras; (2) Monitoramento (3) Potencializadoras; (4) Compensatórias; (5) Acompanhamento.

Impacto Ambiental	Atividade / tarefa	Controle na Fonte	Meio Afetado (MF, MB, MS)	Critérios de Avaliação dos Impactos							Ação Proposta	
				Efeito	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Manifestação	Magnitude	Categoria	Título
ETAPA DE DESATIVAÇÃO												
Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de resíduos sólidos	Desativação e desmontagem das sondagens; movimentação de veículos e equipamentos;	- Coleta Seletiva, Depósito Intermediário de Resíduos (DIR); Central de Materiais Descartados (CMD); Banheiros químicos	MF	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS
Aumento da pressão antrópica sobre a fauna	Desativação e desmontagem das sondagens; movimentação de veículos e equipamentos;	-	MB	-	D	L	T	R	I/C	B	1	- Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados
Geração de empregos temporários	Atividades relacionada à desativação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Aumento da arrecadação municipal pela geração de impostos	Atividades relacionada à desativação das sondagens	-	MS	+	D	R	T	R	I/C	D	-	-
Geração de incômodos à população vizinha à área do projeto	Desativação e desmontagem das sondagens; movimentação de pessoas, veículos e equipamentos;	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	D	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados
Aumento do risco de acidentes pela alteração do trânsito na estrada de acesso à área do projeto e ao bairro Santa Isabel	Movimentação de veículos e equipamentos	-	MS	-	D	L	T	R	I/C	D	1	- Programa de Comunicação Social - Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados



16. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência direta e indireta (AII e AID) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 foram definidas visando a delimitar espacialmente o nível de influência do empreendimento em sua região de inserção, sendo abordadas de maneira diferenciada de acordo com o meio estudado e após a caracterização e avaliação dos impactos ambientais prognosticados.

Para definição dessas áreas de influência utilizou-se a Imagem *WorldView* de 2018, disponibilizada pela Vale, que cobre toda a área destinada ao empreendimento e seu entorno. Foram também utilizadas: a base cartográfica do IBGE - Folha Itabira - SE-23-Z-D-IV, em escala 1:100.000; levantamentos de campo pelas equipes temáticas.

Para a delimitação dessas áreas considerou-se os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades relacionadas ao empreendimento e os atributos ambientais relevantes para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural da área do projeto (praças e acessos) e de seu entorno imediato, correspondente à área de estudo local. Assim foram consideradas unidades espaciais de análise e abrangência dos impactos, representadas a seguir e descritas logo adiante:



- **Área Diretamente Afetada (ADA)**, que corresponde à área efetivamente ocupada pelos acessos e praças de sondagem do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2;
- **Área de Influência Direta (AID)** que corresponde à área de entorno imediato do projeto em questão onde incidirão, principalmente, impactos significativos, não excluindo a possibilidade da ocorrência de impactos não significativos, em função da implantação, operação e desativação deste projeto;
- **Área de Influência Indireta (AII)** que compreende à área onde incidirão, principalmente, impactos não significativos decorrentes da implantação, operação e desativação do projeto, não excluindo a possibilidade da ocorrência de impactos significativos.

As unidades espaciais (ADA, AID e AII) consideradas para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 são descritas a seguir e demonstradas nas figuras apresentadas adiante.



16.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural corresponde às áreas que serão efetivamente ocupadas pelo Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (praças de sondagens e acessos). O projeto compreende 98 furos de sondagem, com uma área total de 14,27 hectares, sendo 10,35 ha de abertura de acessos e 3,92 ha de praças de sondagens.

A ADA está inserida na porção nordeste do Quadrilátero ferrífero e imediatamente a sul-sudeste e oeste das estruturas administrativas e minerárias da mina de Água Limpa. As praças de sondagens e acessos estão posicionados em um terreno de relevo predominante forte ondulado (20 a 45% de declividade) com trechos restritos mais escarpados (45 a 75% de declividade), de baixa suscetibilidade erosiva e em uma pequena microbacia de drenagem (neste estudo denominada como drenagem 5). Este corpo d'água nasce na porção noroeste da área do empreendimento e flui na direção oeste-leste até desaguar no córrego da Pêra, tributário da margem esquerda do rio Piracicaba. Na porção leste da ADA está a barragem de rejeitos do Diogo da mina de Água Limpa, implantada no córrego homônimo em confluência com o córrego Pé-de-Serra; a norte, nordeste e noroeste desta área estão implantadas e em operação estruturas deste complexo minerário (pilhas de estéril, cavas Água Limpa, Cururu e Morro Agudo, ITM, área administrativa, etc.); a oeste da ADA, em uma propriedade particular de terceiros está a microbacia do córrego Mata do Fundão, tributário direto da margem esquerda do rio Piracicaba; e a sudeste está o leito do rio Piracicaba.

A área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 encontra-se a uma distância de cerca de 4,5 km em linha reta do centro da área urbana da cidade de Rio Piracicaba, e está, em sua maior parte (cerca de 97%), assentada em propriedade particular de terceiros (W. Martins Empreendimentos). A Vale S/A obteve acesso judicial para realizar a pesquisa mineral e os estudos ambientais nesta área.



16.2 Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII)

16.2.1 Meio Físico

Considerando os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 em suas etapas de implantação, operação e desativação, as características ambientais avaliadas para os temas abordados do meio físico (clima, geologia, hidrogeologia, geomorfologia, pedologia recursos hídricos, incluindo a qualidade das águas superficiais), bem como os impactos prognosticados para estes temas, os quais foram de magnitude baixa ou desprezível, as áreas de influência direta e indireta (AID/AII) são coincidentes, tendo o mesmo limite.

O limite da AID/AII foi estabelecido com base no alcance dos impactos diretos ou indiretos relacionados ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 e definido como sendo: 1) a microbacia do córrego Mata do Fundão, na porção oeste da ADA; 2) a microbacia do curso d'água perene presente na área do projeto (denominada drenagem 5), até alcançar o córrego da Pêra, seguindo este curso d'água até a sua confluência com o rio Piracicaba; 3) um trecho da microbacia do córrego do Elefante, na porção norte, onde o mesmo encontra-se barrado (barragem do Elefante); 4) um trecho de cerca de 2,6 km do leito do rio Piracicaba, entre as confluências dos córregos Mata do Fundão (montante) e do córrego da Pêra (jusante) com este rio. As microbacias referenciadas foram consideradas como áreas de influência (AII/AID) do projeto pelo fato de se situarem parcialmente dentro da área diretamente afetada (como a drenagem 5) ou no entorno imediato da mesma (como as microbacias dos córregos Mata do Fundão e da Pêra, havendo potencial de ocorrência de impactos diretos e/ou indiretos relacionados ao empreendimento, como carreamento de sedimentos e alteração da qualidade das águas superficiais. Já o trecho do rio Piracicaba foi considerado como limitante da AII/AID por ser o corpo hídrico receptor da drenagem fluvial e do escoamento pluvial proveniente da área de intervenção do projeto. Além dessas microbacias, o limite estabelecido como AII/AID para o meio físico inclui um buffer de 250 metros no entorno das cavidades encontradas pela prospecção, até que estas sejam avaliadas quanto à relevância e delimitadas suas áreas de influência com base nos impactos prognosticados para as cavidades.

AID/AII, assim delimitada, representa a área de abrangência ou alcance de impactos potenciais relacionados ao meio físico, classificados como de **baixa magnitude** ou **magnitude desprezível**, sendo representada na Figura 84 a seguir.



16.2.2 Meio Biótico

Considerando as características ambientais avaliadas para o meio biótico (flora e fauna), bem como o fato de que de modo geral os impactos prognosticados para estes temas foram de **baixa magnitude**, definiu-se as áreas de influência direta e indireta (AID/AII) como coincidentes com aquelas já definidas para o meio físico.

A AII/AID do meio biótico abrange, portanto, as microbacias dos córregos Mata do Fundão, a oeste; da drenagem 5 e do córrego da Pêra, a leste; um trecho do córrego do Elefante (barragem do Elefante), a noroeste; abrangendo assim as drenagens que afluem para a margem esquerda do rio Piracicaba. Este rio, por sua vez, determina o limite sudeste da AII/AID, compreendendo um trecho de cerca 2,6 km entre as confluências dos córregos Mata do Fundão e da Pêra.

A AII/AID assim definida para o meio biótico abrange os fragmentos de vegetação florestal e de campo rupestre ferruginoso em áreas de entorno mais próximas às áreas de intervenção do projeto (ADA), bem como os corpos hídricos que apresentam potencial de serem alterados pelo carreamento de sedimentos e pela alteração da qualidade de suas águas nas etapas de implantação, operação e desativação, podendo afetar ambientes relacionados à fauna local. A AII/AID do meio biótico, coincidente com a AII/AID do meio físico, é mostrada na Figura 84

16.2.3 Meio Socioeconômico

Em relação ao meio socioeconômico, constitui a Área de Influência Direta (AID) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 o bairro Santa Isabel (ou vila Fundão, como é chamado localmente), situado a sudoeste desta área e muito próximo à mesma (cerca de 250 metros em linha reta), bem como a área da propriedade de terceiros onde o projeto está situado. A AID definida para o meio socioeconômico, representa a área de alcance dos impactos negativos relacionados ao tema, os quais foram classificados como significativos no contexto do projeto.

Já como Área de Influência Indireta (AII) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 considerou-se o a sede e município de Rio Piracicaba, tendo em vista que alguns impactos positivos, a exemplo do aumento da arrecadação de impostos, nas etapas de implantação, operação e desativação incidirão sobre este município, ainda que não significativos.

A AID e AII do meio socioeconômico são indicadas na Figura 85 adiante.



Figura 84 Áreas de Influência Direta e Indireta (AI/AlD) dos meios Físico e Biótico do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

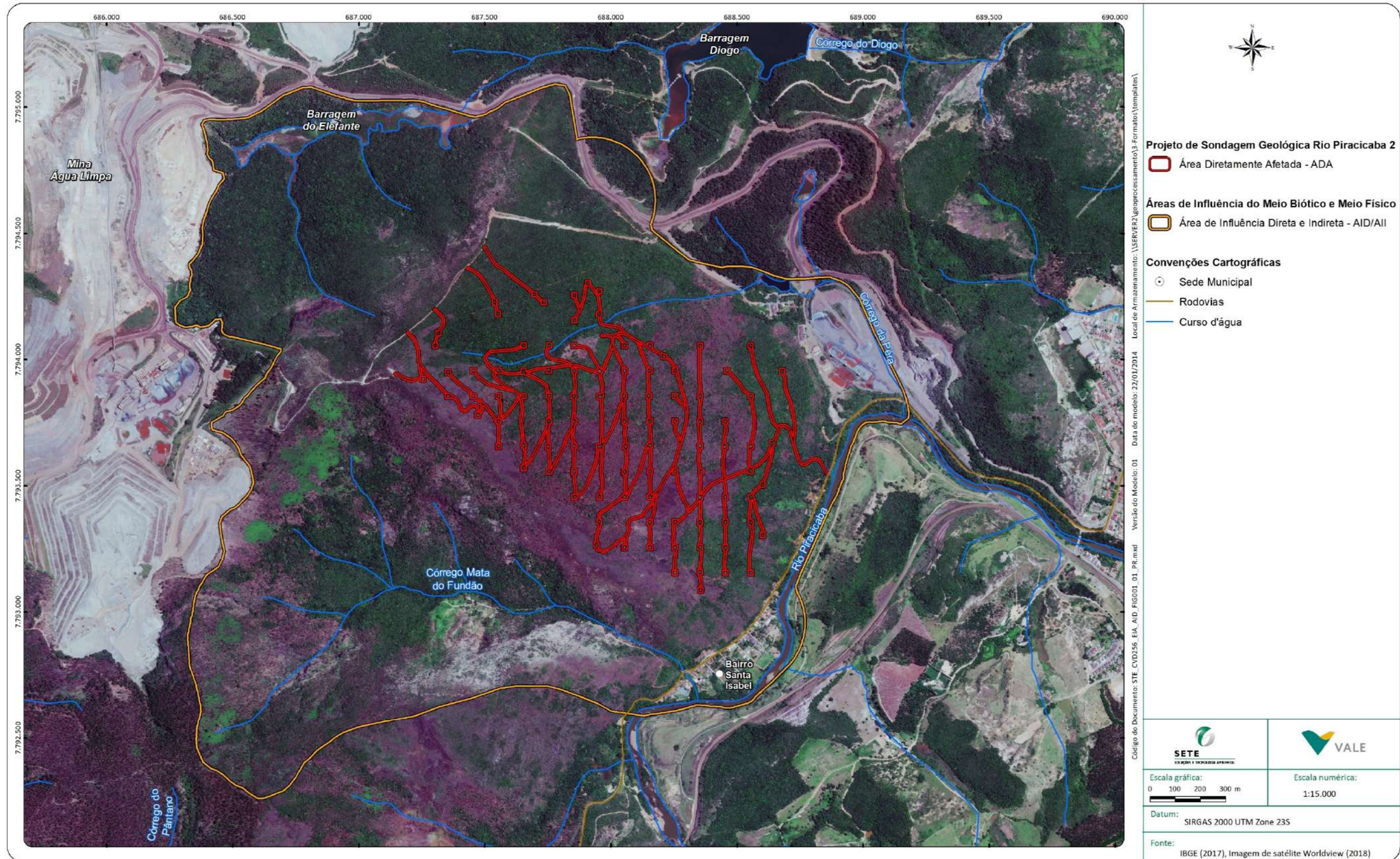
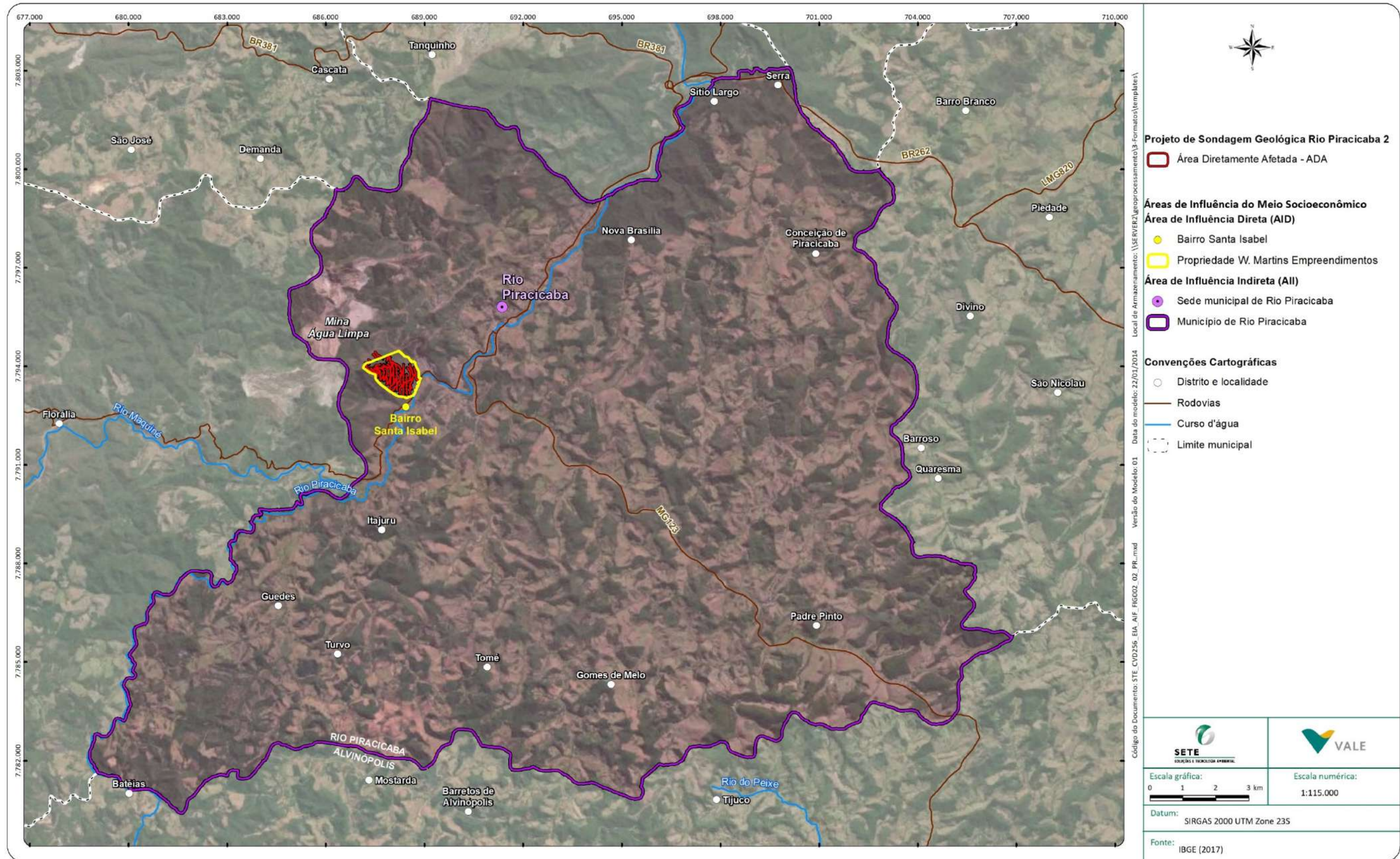




Figura 85 Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID) do meio Socioeconômico para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



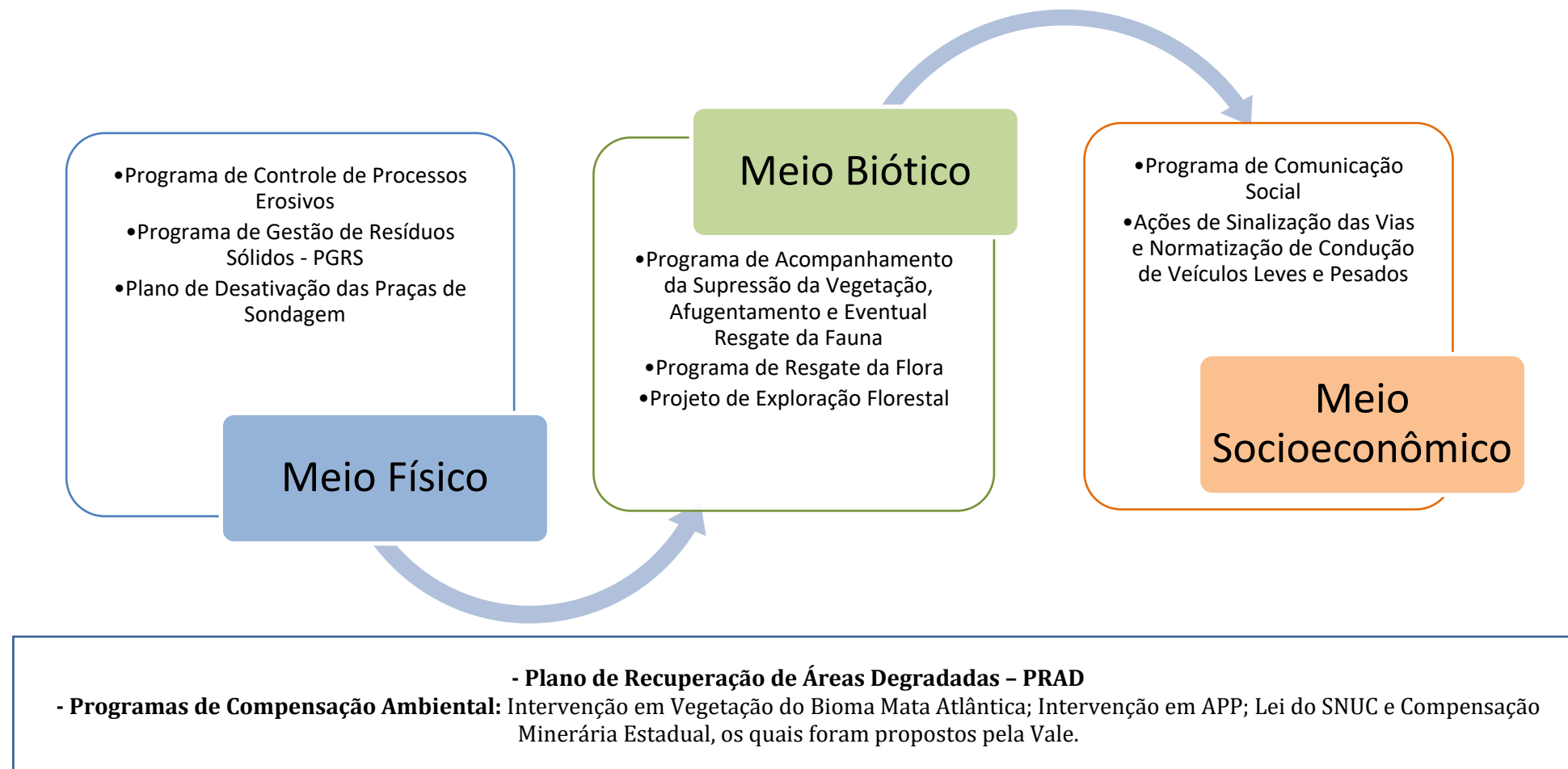


17. PROPOSIÇÕES DAS AÇÕES AMBIENTAIS: PROJETOS, PROGRAMAS E PLANOS

A partir dos impactos ambientais identificados e avaliados nas etapas de implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 são apresentadas na Figura 86 a seguir, as ações de controle, mitigação e monitoramento ambiental que serão executados com o objetivo de acompanhar a evolução dos impactos ambientais positivos e negativos causados pelo empreendimento.



Figura 86 Medidas de Controle, Mitigação, Monitoramento e Compensação Ambiental





A seguir é apresentada uma breve descrição das ações ambientais propostas neste estudo ambiental. O detalhamento dessas ações encontra-se no Plano de Controle Ambiental (PCA) do empreendimento, que acompanha este Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Programa de Controle de Processos Erosivos

- **Objetivos:** As ações deste programa visam a minimizar o desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa nas áreas expostas da abertura de praças de sondagens e acessos operacionais, bem como a perda ou carreamento de solos, e, desta forma, evitar o aporte de sedimentos que possam causar o acúmulo (assoreamento) e/ou a alteração da qualidade das águas nos corpos hídricos situados a jusante das áreas objetos das atividades de sondagem através da implantação de sistemas efetivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos.
- **Ações:** Instalação e manutenção de sistemas de drenagem superficial (canaletas e leiras) para conduzir as águas pluviais incidentes nas áreas expostas e de contenção de sedimentos (*sumps*) em pontos de deságue visando reter e decantar os sedimentos carreados. Serão também executadas conformação de taludes de corte e aterro de acordo com critérios de projeto; inspeções periódicas nos sistemas de drenagem superficial e de retenção de sedimentos; manutenção e limpeza e desassoreamento dos sistemas implantados, se necessário.
- **Cronograma:** As ações previstas neste programa deverão ser iniciadas durante as atividades de supressão da vegetação, limpeza da área e terraplanagem, para a abertura de acessos e praças de sondagem, estendendo-se às etapas de operação e desativação do projeto, que serão concomitantes.

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS

- **Objetivos:** Apresentar diretrizes e regras gerais, já seguidas pelos empregados da Vale S/A (próprios e contratadas) em suas unidades operacionais, para o adequado gerenciamento de resíduos sólidos nas atividades do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, em conformidade com as exigências legais.
- **Ações:** 1) Coleta e Segregação dos resíduos sólidos gerados nas etapas de implantação, operação e desativação, em coletores seletivos dispostos em todas as praças de sondagem, e posterior encaminhamento dos resíduos coletados à Central de Materiais Descartáveis (CMD) da mina de Água Limpa, onde será dada a destinação final aos mesmos; 2) Manuseio dos resíduos sólidos nas frentes de serviço da sondagem (praças e acessos); 3) Educação, Treinamento e Orientação dos trabalhadores por meio de treinamento introdutório com os temas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente; 4) Avaliação e monitoramento das ações, por meio de inspeções nas áreas operacionais.
- **Cronograma:** O programa será implementado na etapa de implantação do projeto, a partir das tarefas iniciais de supressão da vegetação e remoção do solo de limpeza para abertura dos acessos e praças de sondagem, se estendendo às etapas de operação e desativação, até a limpeza total da área de intervenção e a execução do Plano de Desativação das Praças de Sondagem e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.



Plano de Desativação das Praças de Sondagem

- **Objetivos:** Objetiva a desativação do projeto, envolvendo a desmobilização de sondas, praças de sondagem e acessos que não forem mais utilizados, preparando essas áreas para posterior recuperação por meio das ações do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
- **Ações:** Assim que cada furo de sondagem for finalizado, a área da praça será fechada e sinalizada e o furo selado, implantando-se o marco na sondagem. Posteriormente, serão removidos equipamentos, caixas de testemunhos, estruturas existentes (contêineres, banheiros químicos, coletores seletivos), bem como os resíduos gerados. Ao final será realizada a reconformação topográfica do terreno (superfícies das praças e acessos), iniciando-se então as ações estabelecidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.
- **Cronograma:** O programa deverá ser iniciado tão logo sejam concluídas as atividades de perfuração em uma praça, sendo aplicados na mesma os procedimentos previstos visando à sua desativação, deixando-a pronta para as ações de recuperação e revegetação previstas no PRAD.

Projeto de Exploração Florestal

- **Objetivos:** Atender à legislação ambiental vigente; dispor a madeira de forma adequada dentro da área do projeto, de maneira a facilitar as operações de romaneio e de fiscalização; promover o transporte da madeira e dos resíduos lenhosos produzidos pela supressão da vegetação aos pátios de estocagem de materiais e a disposição dos mesmos de forma organizada, para sua futura utilização; proporcionar a destinação mais adequada do material lenhoso oriundo das atividades de supressão vegetal.
- **Ações:** Estabelecida a ordem de execução dos furos de sondagem, inicia-se a supressão da vegetação com base nos projetos de acessos e praças, para posterior instalação do caminhão com a sonda e das demais estruturas de apoio operacional. Assim, enquanto um furo é executado, a equipe de supressão da vegetação abre novos acessos e praças pré-definidos. Principais atividades: 1) Planejamento e localização da área para estocagem do material lenhoso; 2) Delimitação e limpeza das áreas a serem suprimidas (limpeza após a supressão; arraste de toras; empilhamento e romaneio das mesmas; decapeamento do solo orgânico; transporte e destino final da madeira); 3) Acompanhamento da supressão: cubagem de árvores suprimida e toras empilhadas e destinação das mesmas;
- **Cronograma:** A supressão da vegetação somente ocorrerá após a obtenção da autorização do órgão ambiental competente antes da etapa de implantação. Será realizada concomitantemente à ordem prevista previamente para a execução dos furos de sondagem, em cada praça e respectivo acesso a serem suprimidos, sucessivamente, até o término de execução do plano de sondagem.



Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

- **Objetivos:** Apresentar as ações para o acompanhamento da supressão, afugentamento e eventual resgate da fauna silvestre frente às atividades de supressão da vegetação necessárias para o desenvolvimento do Projeto; minimizar os impactos diretos sobre os grupos faunísticos presente na área diretamente afetada pelas atividades de supressão da vegetação deste projeto.
- **Ações:** 1) Planejamento inicial do trabalho e definição da base de apoio; 2) Treinamento e capacitação da equipe; 3) Realização de convênio com clínica veterinária em Rio Piracicaba ou outro local próximo; 4) Definição de áreas potenciais para soltura da fauna eventualmente resgatada; 5) Acompanhamento das ações de supressão da vegetação, com condução e resgate eventual da fauna de difícil locomoção; 6) Se necessário, captura, triagem e destinação de exemplares da fauna; 7) Coleta, direcionamento e/ou eliminação, somente se encontrados nas áreas de supressão, de ninhos de abelhas, marimbondos e vespas e de espécies que ofereçam riscos aos trabalhadores.
- **Cronograma:** O programa será iniciado antes da etapa de implantação, com a obtenção da autorização para supressão da vegetação e do manejo da fauna, e seguirá concomitante às atividades de supressão da vegetação e aberturas de praças e acessos.

Programa de Resgate de Flora

- **Objetivos:** Conservação e manutenção da biodiversidade vegetal na área de supressão da vegetação do projeto, visando minimizar o impacto relacionado à diminuição de populações de espécies da flora típicas dos ambientes afetados; contribuição para a preservação do patrimônio genético da flora local; favorecimento do conhecimento sobre as espécies nativas e sobre as práticas de resgate e propagação para diferentes espécies da flora local; e contribuição para o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.
- **Ações:** 1) Definição de áreas amostrais alvos de resgate, com enfoque nas fitofissionomias da vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual e Campo Rupestre Ferruginoso); 2) Definição de critérios de seleção das espécies vegetais passíveis de resgate; 3) Execução do resgate da flora (coleta de sementes de espécies florestais; coleta de mudas e plântulas de espécies florestais; resgate de epífitas florestais; coleta de sementes e mudas de espécies de Campo Rupestre Ferruginoso); 4) Instalação do material resgatado em viveiro em unidade da Vale S/A mais próximo à área do projeto; 5) Destinação das mudas produzidas; 6) Avaliação e monitoramento das ações do programa.
- **Cronograma:** As gestões institucionais e a fase de planejamento serão realizadas em período anterior à supressão da vegetação. O programa se desenvolverá durante as atividades de supressão vegetação e limpeza das áreas para abertura das praças de sondagem e acessos, ocorrendo durante as etapas de implantação e operação do projeto.



Programa de Comunicação Social

- **Objetivos:** Promover o acesso à informação relacionada ao projeto, às partes interessadas (públicos interno e externo); divulgar informações sobre o projeto, suas etapas e ações de mitigação realizadas; realizar a comunicação de forma integrada à atuação da Vale S/A no território; subsidiar a área de Relacionamento com Comunidades, Meio Ambiente, Recursos Humanos, Saúde e Segurança da Vale S/A na execução de suas atividades; e possibilitar a divulgação de um canal de relacionamento entre empreendedor e público em geral.
- **Ações:** As ações deste programa envolverão públicos interno (trabalhadores da Vale S/A e empresas contratadas) e externo (comunidade da Área de Influência Direta). Tais ações se darão por meio de meios de comunicação já utilizados pela Vale S/A na mina de Água Limpa, tendo como orientação a ocorrência dos principais eventos relativos às etapas do licenciamento e desenvolvimento do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. Principais ferramentas que poderão ser utilizadas: 1) Veículos de comunicação interna (impressos e eletrônicos); 2) Veículos de comunicação externa, já estruturados pela Vale S/A, e com formato e periodicidade definidos; 3) Reuniões que poderão ser realizadas com o público externo; 4) Canal de dúvidas disponível no site da Vale S/A, como por exemplo o [Fale Conosco](#), onde a comunidade poderá se manifestar e entrar em contato com a empresa.
- **Cronograma:** O programa estará em acordo com o cronograma geral estabelecido para o desenvolvimento para a fase de licenciamento ambiental e etapas de implantação, operação e desativação do projeto.

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

- **Objetivos:** Implementar medidas na segurança do trânsito que ocorrerá pela estrada vicinal que dá acesso à área do projeto e, também, ao bairro Santa Isabel pertencente a Rio Piracicaba; e promover a normatização da circulação de veículos leves e pesados procurando coibir riscos relativos ao tráfego de veículos nessa estrada.
- **Ações:** 1) Avaliação junto à prefeitura da possibilidade de implantação de placas de sinalização e instalação de faixas/ placas informativas na estrada de acesso ao projeto; 2) Treinamento dos condutores de veículos e equipamentos responsáveis pela execução do projeto; 3) Implantação do Sistema de Gerenciamento de Frota, como forma de controle para evitar o excesso de velocidade nas vias e diminuir o risco de acidentes; 5) Avaliação e o monitoramento dessas ações.
- **Cronograma:** As ações deste programa serão executadas durante todas as etapas de implantação, operação e desativação do Projeto.

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

- **Objetivos:** Reintegrar as áreas degradadas à paisagem dominante do entorno; proteger o solo visando a prevenção e controle dos processos erosivos, carreamento de sedimentos aos cursos d'água a jusante do projeto e minimizar a geração de poeira; recuperar e restabelecer a regeneração natural da vegetação nativa; minimizar o impacto visual causado pelas modificações na paisagem.



- **Ações:** 1) Revegetação e recuperação, após a reconformação topográfica das áreas alteradas pelas intervenções do projeto; 2) Revegetação de acordo com procedimentos adequados e já utilizados em áreas operacionais da Vale S/A, de taludes de corte e aterro executados para implantação das praças de sondagem e dos acessos; 3) Recuperação das áreas com vegetação florestal; 4) Recuperação das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso; 5) Realização de atividades complementares e de monitoramento dos plantios (Replanteio de gramíneas e leguminosas; Adubação de cobertura; Coroamento por meio de uma capina anual; 7) Realização do controle de formigas-cortadeiras nas mudas plantadas por meio de aplicação de formicidas; 8) Manutenção da vigilância e/ou efetuar construir aceiros ao redor das áreas de plantio para evitar queimadas; 9) Avaliação das áreas em reconstituição.
- **Cronograma:** As ações deste programa deverão ser iniciadas logo após a desmobilização da sonda em cada praça de sondagem e respectivo acesso, concomitantemente ao deslocamento da sonda para outra praça, assim por diante até a desativação da última sonda. Os plantios dependem de variações sazonais, sendo assim deverão ser paralisados quando não concluídos no período certo e continuados no período adequado seguinte.

Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica

- **Objetivos:** Atender à legislação ambiental vigente, a Lei Federal nº 11.428/2006.
- **Ações:** A compensação por intervenção no Bioma da Mata Atlântica, por supressão de vegetação primária ou secundária, em seu estágio médio ou avançado de regeneração, é estabelecida pelos artigos 17 e 32, da Lei 11.428/2006, a seguir:

Art. 17. "O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos art. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana".

Art. 32. "A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

- I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;
- II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma micro bacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000".

Para a implantação do Projeto Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 haverá a necessidade de suprimir um total de **8,46 ha** de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, distribuídos em **7,29 ha** de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de regeneração e **1,17 ha** de Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio médio de regeneração.



As propostas de compensação para os Artº 17 e 32 serão apresentadas para um montante de **8,46 ha na forma de conservação** e outros **8,46 ha na forma de recuperação**, ambas em propriedades ainda a serem definidas na bacia do Rio Doce.

- **Cronograma:** A negociação da área destinada à Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica ocorrerá durante o processo de licenciamento ambiental.

Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP

- **Objetivos:** Atender à legislação ambiental, a Resolução CONAMA nº 369/2006.
- **Ações:** A Resolução CONAMA nº 369/2006, que dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, define, para os processos de licenciamento ambiental:

Art. 5º “O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios”.

A proposta de compensação para a intervenção nos **0,24 ha** de Áreas de Preservação Permanente de corpo d’água e nascente (APP), é a **recuperação de 0,24 ha de APPs** em propriedades ainda a serem definidas na bacia do Rio Doce.

- **Cronograma:** A negociação referente à seleção de área destinada à compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente – APP, ocorrerá durante o processo de licenciamento ambiental.

Compensação Ambiental (Lei nº 9.985/2000 – Lei do SNUC)

- **Objetivo:** Atender à legislação ambiental vigente, Lei nº 9.985/2000 - SNUC.
- **Ações:** Para implantação do empreendimento será necessário realizar intervenção em 14,27 ha dentro do bioma da Mata Atlântica. Deste total, 12,90 ha de intervenção em vegetação nativa, fato que obriga a realização de EIA/RIMA. Isso posto, temos o Decreto Estadual 45.629/2011 (que alterou o decreto nº 45.175/09) e, em consonância ao art. 36 da Lei 9.985/2000, que empreendimentos com EIA/RIMA são passíveis da compensação ambiental previsto no SNUC, e essa deve ser aprovada pela Câmara de Proteção a Biodiversidade (CPB) do COPAM e devidamente pago, conforme Termo de Compromisso, emitido pelo IEF após a aprovação.



- **Cronograma:** A negociação referente à Compensação Ambiental do SNUC deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Compensação Minerária Estadual

- **Objetivo:** Atender à legislação ambiental vigente, a Lei nº 20.922/20143 do Estado de Minas Gerais.
- **Ações:** Para empreendimentos minerários que dependam da supressão de vegetação nativa, a Lei 20.922/2013 impõe, no seu art. 75, a incidência da compensação minerária, conforme pode-se constatar no texto extraído abaixo:

Art. 75. “O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

Para a realização do Projeto do Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 haverá a necessidade de suprimir uma área de **12,90 ha** de vegetação nativa. A proposta de compensação será a destinação de **12,90 ha** para uma Unidade de Conservação de Proteção Integral ainda a ser definida.

- **Cronograma:** A negociação referente à escolha da área destinada à Compensação Florestal deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.



18. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão da viabilidade ambiental do **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2** é de grande importância, uma vez que essas sondagens geológicas serão voltadas à pesquisa mineral em área com potencial para ser minerada futuramente e contígua a área de lavra em operação da mina de Água Limpa.

As áreas de estudo local (AEL) e área do projeto estão situadas no município de Rio Piracicaba, bacia do rio Piracicaba e inseridas no Bioma Mata Atlântica. Os estudos ambientais relacionados a este projeto foram elaborados em atendimento às leis ambientais, por estar o mesmo inserido no Bioma da Mata Atlântica, sendo exigido o EIA/RIMA com base na Lei nº11.428/2016 e na Deliberação Normativa COPAM nº 417/2017. Nesta região da bacia do rio Piracicaba as formações florestais, há várias décadas, vêm sendo exploradas por atividades minerárias (primeiramente de ouro e posteriormente de minério de ferro), além do plantio de eucalipto e das expansões urbana e rural. Atualmente, como resultado da atuação antrópica ao longo da história, os remanescentes da vegetação nativa existentes na área do projeto e em seu entorno mais próximo (área de estudo local - AEL) apresentam elevada heterogeneidade em relação ao grau de conservação e ao estágio sucessional. As principais formações vegetais presentes são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual secundária (estágios médio e inicial de regeneração) e Campo Rupestre Ferruginoso alterado, em estágio médio de regeneração.

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na área do projeto têm trechos com evidências de queimadas recentes, os quais mostram um estágio muito incipiente de regeneração natural. As porções mais preservadas da vegetação nativa têm caráter transicional, ocorrendo também faixas de transição com Campo Rupestre Ferruginoso. Os trechos marginais aos cursos d'água apresentam-se mais protegidos da ação periódica de fogo e estão em melhor estágio de regeneração. Cabe destacar que não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras e/ou imunes ao corte em nenhum fragmento da vegetação nativa na área destinada ao Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

A fragmentação de ecossistemas nativos na área destinada ao projeto e em seu entorno (área de estudo local) reduz o habitat original de várias espécies da avifauna, mastofauna e herpetofauna. Em relação à avifauna os remanescentes de vegetação nativa mais bem preservados favorecem a presença de espécies de hábito florestal com sensibilidade a distúrbios antrópicos, de espécies endêmicas da Mata Atlântica e de algumas ameaçadas de extinção. Já os ambientes mais abertos, como Campo Rupestre Ferruginoso e áreas de vegetação em regeneração, possibilitam a presença de espécies menos exigentes, que se adaptam mais às perturbações.



Em relação à mastofauna, embora ocorram ambientes bastante descaracterizados na área do projeto e na área de estudo local (como trechos de solo exposto, de acessos e com ocorrência de queimadas), as porções mais preservadas da vegetação nativa representam fontes de habitat e recursos para a comunidade mastofaunística não voadora local. Para a herpetofauna foram registradas poucas espécies, o que reflete a antropização das áreas estudadas (AEL e área do projeto), as quais abrangem ambientes alterados de vegetação florestal e de campo rupestre ferruginoso. Os trechos de melhor qualidade e maior potencial para proporcionar recursos para a manutenção de répteis e anfíbios encontram-se nas áreas marginais aos cursos d'água. Com relação à ictiofauna, foram diagnosticadas espécies na sua maioria pouco exigentes quanto à qualidade ambiental e que por isso possuem ampla distribuição ao longo da bacia do rio Doce, aliado ainda ao pequeno porte e ao estado de conservação dos cursos d'água existentes nas áreas de estudo que exibiram certo grau de antropização. Ressalta-se que não foram verificadas nos corpos hídricos estudados espécies de ictiofauna ameaçadas de extinção ou que possam ser destacadas como de valor científico específico.

O terreno destinado ao projeto de sondagem geológica apresenta baixa aptidão agrícola devido ao predomínio de relevo forte ondulado e com escarpas em seu entorno, além da dominância de solos rasos como os Neossolos Litólicos e Regolíticos, sobre substrato formado por rocha itabirítica, predominante. A área destinada ao projeto e seu entorno (área de estudo local) apresentam predominantemente baixa suscetibilidade erosiva, relacionada a tais características físicas, ocorrendo sulcos erosivos pontuais em trechos de solo. A avaliação da qualidade das águas demonstrou a presença de ferro e manganês em níveis superiores aos estabelecidos pela legislação, resultados estes relacionados à geoquímica natural da região, com presença de rochas ricas nestes elementos. A baixa aptidão agrícola dos terrenos na AEL e na área do projeto acarretou, naturalmente, o não aproveitamento para este fim, com a manutenção de parte da vegetação nativa, mas destacando-se sua descaracterização por queimadas e desmate.

Com base na prospecção espeleológica realizada na área de estudo (250 metros no entorno da área do projeto) do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, entre 2014 e 2015, foram identificadas 12 cavidades. Cabe ressaltar que as áreas delimitadas pelos perímetros de 250 metros de proteção das cavidades identificadas e com sobreposição com a área do projeto não sofrerão quaisquer interferências até que os estudos espeleológicos estejam finalizados e aprovados pelo órgão ambiental competente, de acordo com o Decreto nº 6.640/2008 e a Instrução Normativa MMA nº 02/2017.

O município de Rio Piracicaba onde serão desenvolvidas as atividades do projeto em estudo já se destaca e é ancorado economicamente pelo setor minerário, seguindo-se a indústria de transformação e os serviços industriais de utilidade pública e construção civil, todos ancorados nas atividades minerárias. A maior parte da área de intervenção do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (cerca de 97 %) corresponde a uma propriedade de terceiro, Fazenda Fundão (de propriedade da W. Martins Empreendimentos), cujo terreno é atualmente utilizado como área de pastagem de equinos ou pontualmente para a apicultura doméstica. Na parcela desta propriedade onde estão as áreas de intervenção do projeto não foram verificadas moradias, outras instalações ou benfeitorias. Um pequeno percentual da área do projeto (cerca de 3 %) está em propriedade da Vale S.A. (Fazenda Piracicaba).



Os impactos negativos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico foram classificados como de baixa magnitude ou de magnitude desprezível, frente às ações de controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental que deverão ser executadas nas etapas de implantação, operação e desativação do referido projeto.

Os impactos positivos socioeconômicos foram avaliados como de magnitude desprezível. Logo, do ponto de vista socioeconômico, cabe ressaltar que não haverá impacto positivo que apresente significância, a exemplo da geração de empregos temporários, tendo em vista a especificidade das atividades previstas (execução de sondagens para pesquisa mineral por trabalhadores da empresa responsável pelas sondagens), e do aumento da arrecadação tributária para o município de Rio Piracicaba.

Em relação ao meio biótico, foram identificados e avaliados impactos ambientais em decorrência da intervenção em vegetação do Bioma Mata Atlântica (respectivamente 4,44 e 7,29 ha de vegetação nativa de Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração e 1,17 ha de Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração); da pressão antrópica sobre a fauna devido à movimentação de pessoas, veículos e equipamentos; podendo ainda ocorrer a perda potencial de habitats e espécimes da fauna e alterações potenciais das populações de anfíbios e répteis pelo carreamento de sedimentos. Em relação ao meio físico, verificou-se a ocorrência de impactos como: alteração da paisagem local; alteração da estrutura do solo que poderá acarretar o desenvolvimento de processos erosivos, em especial, nas áreas de solos expostos pela supressão vegetal; carreamento de sedimentos para os cursos d'água situados a jusante da área do projeto; e, alteração da qualidade das águas dos cursos d'água situados a jusante.

Cabe destacar que a sondagem geológica para a pesquisa mineral viabilizará a investigação pontual do subsolo com vistas a avaliar o potencial geológico da área, localizar ocorrências minerais, definir recursos dessas eventuais ocorrências, determinar reservas da jazida mineral e descrever as características do corpo mineralizado de minério de ferro. Os resultados encontrados serão utilizados para geração do modelo de exploração mineral e para a delimitação de polígono de uma possível nova cava para extração de minério de ferro. Serão realizadas 98 sondagens geológicas a percussão, sendo necessária a abertura de praças e acessos, totalizando uma área de intervenção pouco expressiva, de 14,27 ha. Deste total haverá intervenção em uma pequena área de preservação permanente (APP), marginal a um pequeno curso d'água existente na área, perfazendo 0,24 ha de intervenção, sendo: 0,20 ha em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, 0,01 ha em Campo Rupestre Ferruginoso; 0,01 ha em área antropizada de acesso e 0,02 ha em área de solo exposto.

Diante dos cenários apresentados nos diagnósticos ambientais temáticos e na avaliação de impactos, aqui sintetizados, este estudo ambiental visa subsidiar as análises dos órgãos ambientais competentes sobre a viabilidade técnica e ambiental do **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2**. A equipe técnica responsável por este estudo o considera como ambientalmente viável.



19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

19.1 Caracterização do Empreendimento

DELPHI. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Projeto Jacutinga – Sondagem Geológica de Pesquisa Mineral – Relatório Técnico. DELPHI/VALE S.A. Belo Horizonte. 2015.

DERBY, O. A. *The iron ores of Brazil*. In: International Geological Congress, 11. p. 813-822. 1910.

REEVES R.G.; COBRA, R.Q. Mapa Geológico de Rio Piracicaba, Minas Gerais, Brasil. Unites States Department of the Interior Geological Survey, Departamento Nacional da Produção Mineral. Professional paper 341E, plate 2. Escala 1:25.000. 1965.

REEVES R.G. *Geology and Mineral Resources of the Monlevade and Rio Piracicaba Quadrangles, Minas Gerais, Brazil*. Geological Survey Professional. 55p. 1966.

19.2 Uso do Solo e da Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas e Reseva da Biosfera,

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2000.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222p. 2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos em Geociências n. 1, 2ª ed. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, RJ. 271p. 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. Manuais Técnicos em Geociências n.7, 3ª ed. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, RJ. 171p. 2013.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/reserva-da-biosfera.html>>. 2019.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. O Homem e a Biosfera. 2016. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370193>>.



19.3 Meio Físico

19.3.1 Clima

EMBRAPA. Clima. Disponível em:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). Normais Climatológicas do Brasil. 2019.

Disponível em:

< <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). Estações automáticas do Brasil. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2. Ed. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais/IBGE, 421 p. 1989.

19.3.2 Geologia e hidrogeologia

ALKMIM, F.F.; MARSHAK, S. *Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero*. Precambrian Research, V. 90, p. 29-58. 1998.

BEATO, D.A.C; MONSORES, A.L.M.; BERTACHINNI, A.C. Hidrogeologia in: Projeto APA Sul RMBH Estudos do Meio Físico: Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte. SEMAD/CPRM, Volume 8. Belo Horizonte/MG. 2005.

DELPHI. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório Técnico. DELPHI/VALE S.A. Belo Horizonte. 2009.

DELPHI. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Projeto Jacutinga – Sondagem geológica de Pesquisa Mineral – Relatório Técnico. DELPHI/VALE S.A. Belo Horizonte/MG. 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Secretaria de Planejamento da Presidência República. Itabira, Folha SE.23-Z-D-IV. Estado de Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. Mapa topográfico. IGA/IBGE. 1977.

LOBATO, L.M.; BALTAZAR, O.F.; REIS, L.B.; ACHTSCHIN, A.B.; BAARS, F.J.; TIMBÓ, M.A.; BERNI, G.V; MENDONÇA, B.R.V. de; FERREIRA, D.V. Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Belo Horizonte: CODEMIG. 1 CD-ROM. 2005.

SILVA, S. L. da. (Org.); MONTEIRO, E. A.; BALTAZAR, O. F. Geologia in: Projeto APA Sul RMBH Estudos do Meio Físico: Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte, v.1, Belo Horizonte, CPRM/ SEMAD/ CEMIG, 2005.



19.3.3 Geomorfologia

BARBOSA, G.V.; RODRIGUES, D.M.S. O Quadrilátero Ferrífero e seus Problemas Geomorfológicos. Boletim Min. Geogr. 10/11: 3-35. 1965.

BARBOSA, G.V. Quadrilátero Ferrífero; Instituto de Geociências/UFMG, 130 p., Belo Horizonte - MG, 1967.

BARBOSA, G.V. Superfícies de Erosão no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências, 10(1): 89-101. 1980.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) da Pilha de Disposição de Estéril AG-02 - Mina de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. Delphi/Vale. 2008.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: Aterros Hidráulicos Paliçadas Unidade Operacional de Água Limpa. Relatório Técnico. Delphi/Vale. 212p. 2009.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Ampliação das Cavas da Unidade da Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. Delphi/Vale. Belo Horizonte/MG. 2009.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Projeto Jacutinga - Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral, Santa Bárbara/MG. Relatório. Delphi/Vale. Belo Horizonte/MG. 2015.

MARENT, B. R.; SALGADO, A. A. R. Mapeamento das unidades do relevo da porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero - MG. Geografias. Belo Horizonte. v. 6, n. 1, p. 118-139. 2010.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Geomorfologia - Projeto RADAMBRASIL: Levantamento de recursos naturais. Folhas SF.23/24, Rio de Janeiro/Vitória: Geomorfologia.1983.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Secretaria de Planejamento da Presidência República. Itabira, Folha SE.23-Z-D-IV. Estado de Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. Mapa topográfico. IGA/IBGE. 1977.

TRICART, J. O modelado do Quadrilátero Ferrífero ao sul de Belo Horizonte. Annales de Geographie, 70: 255-272. 1961.

VARAJÃO, C.A.C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências. V. 21. p 138-145. 1991.



19.3.4 Pedologia e aptidão agrícola

EMBRAPA SOLOS- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS - Embrapa Solos. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais, Fernando César Saraiva do Amaral... [et al.]. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 63. 95 p. Rio de Janeiro/ RJ. 2004.

EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306 p. 2006.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente, CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida / Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal de Lavras. Belo Horizonte/MG: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 49p. 2010.

CAMPELLO, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Recuperação de áreas degradadas. Editado por Luiz Eduardo Dias, Jaime Wilson Vargas de Mello. UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p.182 - 196., Viçosa -MG ,1998.

19.3.5 Espeleologia

BRANDT MEIO AMBIENTE. Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 – Prospecção Espeleológica e Topografia das Cavidades. BRANDT/VALE.S.A. Belo Horizonte/MG. 2015.

19.3.6 Recursos hídricos

BRASIL. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Banco de dados da Rede Hidrometeorológica Nacional. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/apresentacao.jsf>>. Acesso em: 2010.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRACICABA (CBH Piracicaba). CBH Piracicaba lança site com informações ambientais. Disponível em: <CBH Piracicaba lança site com informações ambientais. Disponível em:<http://www.2005-2014.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/cbh-piracicaba-lanca-site-com-informacoes-ambientais/>> Acesso em 07 de maio de 2019.

MINAS GERAIS. IGAM - Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais. Plano Integrado da Bacia do Rio Doce – Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Piracicaba PARH Piracicaba. 2010.

<http://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia>. Acesso em 30 de Abril de 2019.

<http://www.cbhpiracicabamg.org.br/rio-piracicabamg>. Acesso em 30 de Abril de 2019.



19.3.7 Qualidade das águas

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.898 – *Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores* - Procedimento. Rio de Janeiro/RJ. 1987.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *DOU nº 53, de 18 de março de 2005*. p. 58- 63. 2005.

CAMARGO, J.C.; FIGUEIREDO, S.B. Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água do Estado de Mato Grosso – 2015-2017. Cuiabá: SEMA/MT; SURH. 2018.

MINAS GERAIS. CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *DOU de 13 de maio de 2008*. 2008.

MINAS GERAIS. CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa nº 09, de 19 de abril de 1994. Dispõe sobre o enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba. *DOU de 27 de abril de 1994*. 1994.

MINAS GERAIS. INSTITUTO MINEIRO DAS ÁGUAS – IGAM. Índice de Qualidade das Águas. Visto em: < <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/sem-categoria/319-indice-de-qualidade-das-aguas-iqa>>. Acesso em: 06 de jun. 2019.

VON SPERLING, M. *Estudos de modelagem da qualidade da água de rios*. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG. Belo Horizonte/MG. 592 p. 2014.

19.4 Uso do solo e cobertura vegetal

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 2000.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222p. 2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos em Geociências n. 1, 2ªed. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro/RJ. 271p. 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. Manuais Técnicos em Geociências n.7, 3ª ed. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro/RJ. 171p. 2013.

VASCONCELOS, M. F. de. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, v. 34, n. 2, p. 241-246. 2011.



19.5 Meio biótico

19.5.1 Flora

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. 2007.

DORR, J. V. N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais, Brazil. Washington: United States Government, 110p. 1969.

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M, SEBAIO, F.A., ANTONINI, Y. (eds.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação, 2a. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil. 222 p. 2005.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 28 de mai. 2019.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. Floresta e Ambiente, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.

GIULIETTI, A. M. *et al.* Espinhaço Range region. In: DAVIS, S. D.; HEYWOOD, V. H.; MACBRYDE, O. H.; VILLA-LOBOS, J. E HAMILTON, A. C. (eds.). Centers of plant diversity: a guide e strategy for their conservation. Cambridge. Pp. 397-404. 1997.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos em Geociências. 2. ed. Rio de Janeiro/RJ. 2012.

IRSIGLER, D. T. Composição florística e estrutura de um trecho primitivo de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.

JÁCOME, CAMILA; MENDES, BRUNO. Diagnóstico Arqueológico do Projeto de Expansão da Mina Água Limpa. DELPHI Projetos e Gestão Ltda/Vale. Relatório. 2009.

LOPES, R.M.F., FRANÇA, G.S., SILVA, F.R.G, SPOSITO, T.C.S & STEHMAN, J.R. Estrutura do Componente Arbóreo de Floresta Estacional Semidecidual Montana Secundária no Alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, Rer. Rodriguésia, 60 (4): 1037-1053. 2009.

LEITÃO-FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. IPEF 35: 41-46.1987.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 179 p. 1988.

MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R., HOVMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREUX, J., FONSECA, G.A.B (eds.) Hotspots revisited. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, Mexico. 2004.



MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mapa de vegetação nativa na área de aplicação da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica (Ano Base 2009). Brasília/DF. 2015.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014: Lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2014.

MOURÃO, A., STEHMANN, J.R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, p. 775-785. 2007.

NAVES, R. P., VAN DEN BERG, E. Caracterização de uma floresta estacional semidecidual em Varginha, MG e comparação com os remanescentes da região. *Cernea* (18) 3:361-370. 2012.

PEREIRA, B.A.S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F.A. Seasonal forests in the Brazilian savannah: an overview. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 3, p. 446-455. 2011.

SAINT HILAIRE, A. Viagem pelas Províncias de Rio de Janeiro e Minas Gerais. São Paulo: Cia Ed. Nacional. 1938.

SILVA, L. O.; COSTA, D. A.; SANTO FILHO, K. E. do; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento Florístico e Fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas. *Acta Bot. Bras.* v. 16, n. 1, p. 43-53. 2002.

SCOLFORO, J. R. et al. Análise da estrutura fitossociológica dos fragmentos amostrados da floresta estacional semidecidual e da floresta ombrófila. *In: SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M.; SILVA, C. P. de C. (Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas aptas para o Manejo Florestal. Lavras: UFLA. cap. 5, p.255-335. 2008.*

SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas da Mata Atlântica. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>>. Acesso em: 31 de mai. 2019.

SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. 2014. Atlas dos municípios da Mata Atlântica – Ano base 2013. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/>>. Acesso em: 31 de mai. 2019.

VELOSO, P.H.; RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p. 1991.

VIANA, P. L. A flora sobre os campos rupestres sobre canga no Quadrilátero Ferrífero. Simpósio: Afloramentos Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, 1., 2008, Belo Horizonte. Trabalho completo. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.



19.5.2 Fauna

19.5.2.1 Avifauna

ANJOS, L. DOS. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia*. n. 15, v2, 239-234p. 2007.

ANJOS, L. dos. Bird species sensitivity in a fragmente dlandscape of Atlantic Forest in southern Brazil. *Biotropica Lawrence*, 38 (2): 229-234. 2006.

ANTUNES, A. Z. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.15, n.1, p. 61 – 68. 2007.

AZEVEDO, M. A. G. Contribuição de estudos para licenciamento ambiental ao conhecimento da avifauna de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biotemas*, v.19, n.1, p. 93-106. 2006.

BENCKE, G. A.; G.N. MAURÍCIO; P.F. DEVELEY & J.M. GOERCK (orgs). Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1– Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil. 494 p. 2006.

BIBBY, C.J.; N.J. COLLAR; M.J. CROSBY; F. HEATH; C. IMBODEN; T.H. JOHNSON; A.J. LONG; A.J. STATTERSFIELD & S.J. THIRGOOG. Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation. Cambridge, I.C.B.P, 235p. REMSEN, J. V., Jr. 1995. The importance of continued collecting of bird specimens to ornithology and bird conservation. *Bird Conservation International* 5:145–180. 1992.

BRAZ, V.S. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese de doutorado em Ecologia. Departamento de ecologia do Instituto de Ciência Biológicas. Universidade Federal de Brasília. 178 p. 2008.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Implantação (LI) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2012.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Operação (LO) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2014.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2015.

CARRARA, L.A.; FARIA, L.C.P. Aves de floresta montana da Serra do cipó: Mata Atlântica da Cadeia do Espinhaço. *Cotinga*. V.34, p.43-56. 2012.

CAVALCANTI, R.B. Birds species richness and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology*, v.19, p.244-249. 1999.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. Listas das aves do Brasil. 2015. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm>. Acesso em abril de 2019.



CITES - CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. Checklist of CITES species. 2017. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en/search/cites_region_ids%5B%5D=2&output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Mammalia&page=1&per_page=20>. Acesso em abril de 2019.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. <http://viceroy.colorado.edu/estimates/EstimateSPages/AboutEstimateS.htm>. 2013.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n.º 147, de 30 de abril de 2010 (a nível estadual). Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais. 2010.

CORDEIRO, P.H.C. Análises dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da Mata Atlântica e a importância do corredor da serra do mar e do corredor central para conservação da biodiversidade brasileira. Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Instituto de Estudos Sócio – Ambientais do Sul da Bahia e Conservation International do Brasil. Rio de Janeiro, RJ. *Ornis Meio Ambiente e Desenvolvimento*. p.1-19. 2003.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) da Pilha de Disposição de Estéril AG-02 – Mina de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. 2008.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2009.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Jacutinga – Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral, Santa Bárbara/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2015.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: Aterros Hidráulicos Paliçadas Unidade Operacional de Água Limpa. Relatório e Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 212p. 2009.

DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222 p. 2005.

FARIA, C.M.A.; RODRIGUES, M.; AMARAL, F.Q.; MÓDENA, E.; FERNANDES, A.M. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (4): 1217–1230. 2006.

FERREIRA, J. D.; COSTA, L. M.; RODRIGUES, M. Aves de um remanescente florestal do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Biota Neotrop.*, v. 9, n. 3, p. 39-54. 2009.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biol. Cons.* 34:17-34. 1985.



GOMES, F.S. P. Ocorrência da águia-pescadora, *Pandion Haliaetus* (Linnaeus, 1785) (Pandionidae), caturrita, *Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1783) (Psittacidae) e vissíá, *Rhytipterna simplex* (Lichtenstein, 1823) (Tyrannidae) no Reservatório Guarapiranga, município de São Paulo, Sp. *Boletim CEO*, n:15, 27-29p. 2003.

GONZAGA, L.P.; CASTIGLIONI, G. Aves das Montanhas do Sudeste do Brasil ASEC. CD com cantos de aves.

HAMMER, O; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Multivariate Statistics. In: O. Hammer; D. A. T. Harper & P. D. Ryan. PAST: paleontological statistics. Available in the World Wide Web at: <http://folk.uio.no/ohammer/past/multivar.html> [15/jan./2008]. 2008.

IBAMA - INSTITUTO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Quantitativo de espécimes recebidos nos Núcleos de Fauna e Cetas. (Disponível em: http://www.ibama.gov.br/fauna/trafico/downloads/dados_2002.pdf, 2004). 2002.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. LISTA DE ESPÉCIES QUASE AMEAÇADAS E DEFICIENTES EM DADOS. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes.html>>. Acesso em abril de 2020.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a conservação de aves de rapina. Coordenação-Geral de Espécies Ameaçadas. 136 p. 2018.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (org). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves*. Brasília: ICMBio. 709p. 2018.

INSTITUTO AMBIENTAL VALE/STCP. Plano de Manejo da RPPN DIOGO. Curitiba/PR. 2009.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. List of Threatened Species. Version 2019.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 05 de maio 2019.

LOPES, L.E., PEIXOTO, H.J.C., NOGUEIRA, W. Aves da Serra Azul, sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais Brasil. *Atualidades Ornitológicas*. N. 169, p. 41-53. 2012.

MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. *Ararajuba*, n. 4, p.15-22. 1996.

MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. Conservação de Aves no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 95-102. 2005.

MELO-JÚNIOR, T. A.; VASCONCELOS, M. F.; FERNANDES, G. W.; MARINI, M. Â. Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. *Bird Conserv. Intern.* 11: 189-204. 2001.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., Gil, P. R.; MITTERMEIER, C. G. *Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Mexico City: CEMEX, 431p. 1999.



MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. 2014. Portaria Federal nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Incluindo a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2014.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Sumário executivo do Plano Nacional para Conservação das Aves da Mata Atlântica. Brasília, julho de 2018. Acesso: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2865-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-das-aves-da-mata-atlantica-do-nordeste>. 2018.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Relatório Parcial Acompanhamento da Fauna de Vertebrados Terrestres Durante a Supressão da Vegetação no Vale das Cobras e Barragem do Diogo, Mina de Água Limpa, Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 2008.

PACHECO, J.F., KIRWAN, G.M., ALEIXO, A. WHITNEY, B.M., MINNS, J., ZIMMER, K.J. WHITTAKER, A., FONSECA, P.S. M., LIMA, M.C., OREN, D.C. An avian inventory of the CVRD Serra dos Carajás Project, Pará, Brazil. *Cotinga*.v. 27, p. 15-30. 2007

PARRINI, R., M. A. RAPOSO, J. F. PACHECO, A. M. P. CARVALHAES, T. A. MELO-JUNIOR, P. S. M. FONSECA, & J. C. MINNS. Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Cotinga*. v. 11, p. 86–95. 1999.

RENTAS. Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. 2001. Disponível em: <www.rentas.org.br>. Acesso em maio de 2019.

RIBON, R. Plano de Manejo do Parque Estadual do Itacolomi. Relatório Final de Avifauna. Universidade Federal de Ouro Preto- MG. 46p. 2006.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. Field guide to the songbirds of South America. v. 2. Austin: University of Texas Press, 750 p. 2009.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. Estudo para Implantação da Pilha de Estéril Natividade, Mina Germano, Mariana, MG. 2011.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das Atividades de Sondagens Geológicas para Pesquisa Mineral em Várzea do Lopes, Gerdau Açominas S.A. 2014.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro, RJ. 912p. 2001.

SIGRIST, T. Aves do Brasil Oriental: Guia de campo. São Paulo, Avis Brasilis. 448p. 2007.

SIGRIST, T. Aves do Brasil. Uma visão artística. Leitura Dinâmica. CD com cantos de aves.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92. 1995.

SILVA, J.M.C.; SOUZA, M.A.; BIEBER, A.G.D.; CARLOS, C.J. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (eds.), Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária UFPE, Recife. p.237-274. 2003.

SOUZA, D. Todas as aves do Brasil. Guia para a identificação. Ed. Dall. Faria de Santana, Bahia. 257p. 1998.



SOUZA, T.O., VILELA, D.A.R. Espécies ameaçadas de extinção vítimas do tráfico e criação ilegal de animais silvestres. *Atualidades Ornitológicas On line*, N 176, Novembro/ dezembro de 2013. 2013.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. *Neotropical Birds: ecology and conservation*. Chicago: The University of Chicago Press, 478p. 1996.

TECSAN TÉCNICA DE ENGENHARIA CIVIL E SANITÁRIA LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA): Empilhamento Drenado, vale do rio das Cobras (Disposição de Rejeitos das Espirais), Complexo de Água Limpa. Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados da Biodiversidade – BDBio/ Vale. 2005.

VALE – BDBIO - Banco de Dados da Biodiversidade da Vale. Dados referentes à mina de Água Limpa. 2018.

VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M. Avifauna of Southeastern Brazilian Mountaintops. *Papéis avulsos de Zoologia*, v. 50, n. 1, p. 1-29. 2010.

VASCONCELOS, M. F.; LOPES, L. E. ; MACHADO, C. G.; RODRIGUES, M. As aves dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço: diversidade, endemismo e conservação. *Megadiversidade (Belo Horizonte)*, v. 4, p. 197-217. 2008.

VASCONCELOS, M.F.; MALDONADO-COELHO, M.; DURÃES, R. Notas sobre algumas espécies de aves ameaçadas e pouco conhecidas da porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Melopsittacus*, 2:44-50. 1999.

19.5.2.2 Mastofauna

AGUIAR, J. M. Species summaries and species discussions. In: FONSECA, G. A. B.; AGUIAR, J.; RYLANDS, A.; CHIARELLO, A.; SECHREST, W. (Orgs.). The 2004 Edentate Species Assessment Workshop. *Edentata*. Washington: n.6, p.3-26. 2004.

ANACLETO, T. C. S.; SMITH, P.; ABBA, A. M.; SUPERINA, M. *Dasypus septemcinctus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T6293A47441509. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T6293A47441509.en>. Acesso em dezembro de 2018. 2014.

ANGELI, T.; DE OLIVEIRA, M. L.; DUARTE, J. M. B. Differentiation of deer species of the genus *Mazama* by track morphometry. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 49, n. 3, p. 199-203. 2014.

BARBER, J. R.; CROOKS, K. R.; FRISTRUP, K. M. The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends in Ecology and Evolution*, 25, 180–189. 2009.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 2ª Edição. Brasília: Universidade de Brasília, 1991. 180 p. 2013.

BICCA-MARQUES, J. C. *et al.* Yellow fever threatens Atlantic Forest primates. *Sci. Adv.* e-letter. 2017.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Implantação (LI) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2012.



BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Operação (LO) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2014.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2015.

BODMER, R. E.; BROOKS, D. M. Status and action plan of the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). Pp. 46–56 In: BROOKS, D.M., BODMER, R. E. & MATOLA, S. (eds.). Tapirs – status survey and conservation action plan. IUCN, Gland. 1997.

BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A.; D’ANDREA; P. S. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa. 139p. 2008.

BUENO, A. A.; BELENTANI, S. C. S.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the ecological station of Itirapina, São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica* 2, 1–9. 2002.

CÁCERES, N.C. Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil. *Mamm. Biol.* 69(6):430-433. 2004.

CARDILLO, M.; MACE, G. M.; JONES, K. E.; BIELBY, J.; BININCA-EMONDS, O. R.; SECHREST, W.; ORME, C. D. L.; PURVIS, A. Multiple causes of high extinction risk in large mammal species. *Science*, 309(5738), 1239-1241. 2005.

CARTHEW, S. M.; GOLDINGAY, R. L. Non-flying mammals as pollinators. *Trends Evol. Ecol.* 12, 104 -108. 1997.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296, 904 – 907. 2002.

CEBALLOS, G. *et al.* Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances*, v. 1, n. 5, p. e1400253. 2015.

CHIARELLO, A. G.. Effects of fragmentation on the Atlantic forest mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation* 89:71-82. 1999.

CHIARELLO, A. G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 60(2): 237-247. 14: 1649-1657. 2000a.

CHIARELLO, A. G. Density and populations size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*. 14: 1649-1657. 2000b.



CHIARELLO, A. G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)* 11=12: 229–247. 2000c.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; HIRSCH, A.; MELO, F. R.; PAGLIA, A. P. & RODRIGUES, F. H. G. Mamíferos Ameaçados de Extinção em Minas Gerais. In: *Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*, 2ª ed. (CD – ROM). Belo Horizonte, MG, Fundação Biodiversitas e IEF, 142p. 2008.

CITES - CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. Checklist of CITES species. 2017. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en/search/cites_region_ids%5B%5D=2&output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Mammalia&page=1&per_page=20>. Acesso em abril de 2019.

COELHO, C. M.; MELO, L. F. B.; SÁBATO, M. A. L.; MAGNI, E. M. V.; HIRSCH, A.; YOUNG, R. J. Habitat used by wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in a transition zone environment. *Journal of Mammalogy* 89(1):97-104. 2008.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Persistent URL <purl.oc.-org/estimates>. 2013.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 672-679. 2005.

CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400: 563–566. 1999.

CURI, N. H. A.; MIRANDA, I.; TALAMONI, S. A. Serologic evidence of *Leishmania* infection in free-ranging wild and domestic canids around a Brazilian National Park. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 101(1): 99-101. 2006.

DALPONTE, J. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species* 847:1-7. 2009.

DE AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. C.; ALMEIDA, L. B.; CAMPOS, C. B.; BEISIEGEL, B. M.; DE PAULA, R. C.; CRAWSHAW JUNIOR, P. G.; DE BARROS FERRAZ, K. M. P.; OLIVEIRA, T. G. Avaliação do Risco de Extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.107-121. 2013.

DE PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G.; RODRIGUES, L. A. Avaliação do Risco de Extinção do Lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.146-159. 2013.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) da Pilha de Disposição de Estéril AG-02 – Mina de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. 2008.



DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2009.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Jacutinga – Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral, Santa Bárbara/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2015.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: Aterros Hidráulicos Paliçadas Unidade Operacional de Água Limpa. Relatório e Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 212p. 2009.

DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; MENDES PONTES, A. R.; CAMPOS, C. B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES JUNIOR, E. A.; AZEVEDO, F. C.; PINHO, G. M.; CORDEIRO, L. P.; SANTOS JUNIOR, T. S.; MORAIS, A. A.; MANGINI, P. R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. 2012. Avaliação do Risco de Extinção do Cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano II, Nº 3, 74-83. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Avaliação do estado de conservação dos Ungulados. N.1 (2012). Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/issue/view/16/showToc>>. Acesso em maio de 2019.

DIRZO, R.; YOUNG, H. S.; GALETTI, M.; CEBALLOS, G.; ISAAC, N. J. B.; COLLEN, B. Defaunation in the Anthropocene. *Science* (New York, NY), 345, 401–406. 2014.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005.

DUARTE, J. M. B.; VOGLIOTI, A.; ZANETTI, E. S.; OLIVEIRA, M. L.; TIEPOLO, L. M.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. 2012a. Avaliação do Risco de Extinção do Veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* G. Fischer [von Waldheim], 1814, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano II, Nº 3, 50-58. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Avaliação do estado de conservação dos Ungulados. N.1 (2012). Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/issue/view/16/showToc>>. Acesso em maio de 2019.

DUARTE, J. M. B.; VOGLIOTI, A.; ZANETTI, E. S.; OLIVEIRA, M. L.; TIEPOLO, L. M.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. 2012b. Avaliação do Risco de Extinção do Veado-catingueiro *Mazama americana* Erxleben, 1777, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano II, Nº 3, 33-41. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Avaliação do estado de conservação dos Ungulados. N.1 (2012). Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/issue/view/16/showToc>>. Acesso em maio de 2019.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. *Mammals of the neotropics, the central neotropics*. Chicago, University of Chicago. v. 3, 609p. 1999.



- EMMONS, L. H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20: 271-283. 1987.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second edition. Chicago, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 1997.
- FAHRIG, L.; MERRIAM, G. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology*. 8:5059. 1994.
- FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. *Revista Nordestina de Biologia*, v.22, n.1/2, p.3-225. 2013.
- FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G., LEITE, Y. L. R., MITTERMEIER, R. A., RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v. 4, n.38. 1996.
- FONSECA, G. A. B.; KIERULFF, M. C. M. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bulletin Florida State Museum*, 34(3): 99-152. 1989.
- FONSECA, G. A. B.; ROBINSON, J. G. Forest size and structure: competitive and predator effects on small mammal communities. *Biological Conservation*. 53: 265-294. 1990.
- FONTANA, C.; BÜNDCHEN, M. Restauração de mata ciliar em pequena propriedade rural. *Ambiência Guarapuava*, v.11, n.1, p.149-162. 2015.
- GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIRES, A. S.; GUIMARÃES, P. R.; JORDANO, P. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic forest palm: the combined effects of defaunation and forest fragmentation. *Botanical Journal of Linnean Society*, 151, 141-149. 2006.
- GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L.; MORATO, M. I. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica* 33: 723-726. 2001.
- GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza & Conservação* 4: 58-63. 2006.
- GARDNER, L. A. Mammals of South America. Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. The University of Chicago Press, Chicago. 2007.
- GEISE, L.; ASTÚA, D. Distribution extension and sympatric occurrence of *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Didelphimorphia, Didelphidae), with cytogenetic notes. *Biota Neotropica* 9(4): 269- 276. 2009.
- GONÇALVES, P. R.; DE OLIVEIRA, J. A. Morphological and genetic variation between two sympatric forms of *Oxymycterus* (Rodentia: Sigmodontinae): an evaluation of hypotheses of differentiation within the genus. *Journal of Mammalogy*, v. 85, n. 1, p. 148-161. 2004.
- GONGORA, J.; REYNA-HURTADO, R.; BECK, H.; TABER, A.; ALTRICHTER, M.; KEUROGHLIAN, A. *Pecari tajacu*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T41777A10562361. Hiperlink: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T41777A10562361.en>. Acesso em maio de 2019.



ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Avaliação do estado de conservação dos Crocodilianos e dos Carnívoros. N.1 2013b. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/issue/view/28/showToc>. Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Instrução Normativa Nº 25, de 12 de abril de 2012. Procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacionais para conservação de espécies ameaçadas de extinção ou do patrimônio espeleológico. 2012. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/normativas/IN_PLANO_DE_ACAO_25-2012.pdf. Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. LISTA DE ESPÉCIES QUASE AMEAÇADAS E DEFICIENTES EM DADOS. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes.html>>. Acesso em abril de 2020.

em:<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes.html>>. Acesso em abril de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a conservação da ariranha. 2010. Disponível em: <

<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/149-pan-ariranha>>. Acesso em abril de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a conservação do lobo-guará. 2009. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/2120-plano-de-acao-para-conservacao-do-lobo-guara.html>>. Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a conservação dos pequenos felinos. 2013a. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/2835-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-pequenos-felinos.html>> Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira. 2018a. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao/8330-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-primatas-e-preguica-mata-atlantica>>. Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos. 2018b. Disponível em:



<<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao/9323-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-canideos>>. Acesso em maio de 2019.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos. 2018c. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao/9326-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-grandes-felinos>>. Acesso em janeiro de 2019.

INSTITUTO AMBIENTAL VALE. Plano de Manejo da RPPN Diogo. Curitiba, 2009.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em abril de 2019.

IACK-XIMENES, G. E.; VIVO, M.; PERCEQUILLO, A. R. A new genus for *Loncheres grandis* Wagner, 1845, with taxonomic comments on other arboreal echimyids (Rodentia, Echimyidae). *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro 63(1):89–112. 2005.

KASPER, C. B.; MAZIM, F. D.; SOARES, J. B. G.; OLIVEIRA, T. G.; FABIÁN, M. E. Composição e abundância relativa dos mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24: 1087-1100. 2007.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P. Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic Forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. *Biotropica* 40(1):62–70. 2008.

LEMONS, F. G.; DE AZEVEDO, F. C.; BEISIEGEL, B. M.; ALMEIDA, L. B.; JORGE, R. S. P.; DE PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; RODRIGUES, L. A. Avaliação do Risco de Extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.160-171. 2013.

LEWINSOHN, T.M. (Org.). Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira - Volume I. Brasília: MMA. 520p. 2006.

LOUGHRY, J.; MCDONOUGH, C.; ABBA, A. M. *Dasybus novemcinctus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T6290A47440785. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T6290A47440785.en>. Acesso em abril de 2019.

LYRA-JORGE, M. C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research* 54(4): 739-744. 2008.

MARTINS, R.; QUADROS, J.; MAZZOLI, M. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnivora, Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 25:427–435. 2008.



MAY-JUNIOR, J.A.; SONGSASEN, N.; AZEVEDO, F.C.; SANTOS, J.P.; PAULA, R.C.; RODRIGUES, F.H.G.; RODDEN, M.D.; WILDT, D.E.; MORATO, R.G. Hematology and blood chemistry parameter differs in free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) living in the Serra da Canastra National Park (Brazil) versus adjacent farmlands. *Journal of Wildlife Diseases*, 45(1): 81-90pps. 2009.

MENDES, S. L.; RYLANDS. A. B.; KIERULFF, M. C. M.; DE OLIVEIRA, M. M. *Alouatta guariba*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 February 2013. 2008.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n.º 147, de 30 de abril de 2010 (a nível estadual). Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais. 2010.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOUREX, J. & FONSECA, G. A. B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX; Agrupación Sierra Madre, Washington. 2005.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: Biodiversity hotspots. Springer Berlin Heidelberg. p. 3-22. 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Instrução Normativa n.º 1, de 9 de março de 2017: Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. 2017.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Portaria Federal n.º 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2014.

MORCATTY, T. Q.; EL BIZRI, H. R.; CARNEIRO, H. C. S.; BIASIZZO, R. L.; ALMÉRI, C. R. O.; SILVA, E.S.; RODRIGUES, F. H. G.; FIGUEIRA, J. E. C. Habitat loss and mammalian extinction patterns: are the reserves in the Quadrilátero Ferrífero, southeastern Brazil, effective in conserving mammals?. *Ecol. Res.* 1 – 13. 2013.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA; J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858. 2000.

NEVES, L. G.; JERUSALINSKY, L.; MELO, F. R. Avaliação do Risco de Extinção de *Alouatta guariba guariba* (Humboldt, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. 2015. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7182-mamiferos-alouatta-guariba-guariba-bugio-marrom.html>> Acesso em maio de 2019.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Relatório Parcial Acompanhamento da Fauna de Vertebrados Terrestres Durante a Supressão da Vegetação no Vale das Cobras e Barragem do Diogo, Mina de Água Limpa, Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 2008.



OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró- Carnívoros, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, and Pró-Vida Brasil. 80p. 2005.

PAGLIA, A. P., LOPES, M. O. G., PERINI, F. A., & CUNHA, H. M. Mammals of the Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brazil. *Lundiana*, 6, 89-96. 2005.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/ Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição/2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, nº 6. Conservational International, 78p. 2012.

PALMER, T. M.; STANTON, M. L.; YOUNG, T. P.; GOHEEN, J. R.; PRINGLE, R. M.; KARBAN, R. Breakdown of an ant-plant mutualism follows the loss of large herbivores from an African savanna. *Science* 319, 192–195. 2008.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodiversity and Conservation*: 13: 2567-2586. 2004.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN J. R., L.; BASSI, C. AND RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C. & RUDRAN, R. (Eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. 652p. p. 181-201. 2006.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotrop*. Vol.6, no.2. 2006.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D'ÉLIA, G. (Eds.) Mammals of South America. Volume 2: Rodents. The University of Chicago Press, Chicago. 2015.

PEDERSEN, A.B., JONES, K.E., NUNN, C.L. & ALTIZER, S.A. Infectious disease and mammalian extinction risk. *Conservation Biology*. 21, 1269–1279. 2007.

PEDÓ, E.; TOMAZZONI, A. C.; HARTZ, S. M.; CHRISTOFF, A. U. Diet of crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southern Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 23(3):637-641. 2006.

PEREIRA, D. G. Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7203-mamiferos-callithrix-geoffroyi-sagui-da-cara-branca>. Acesso em maio de 2019.



PIMENTEL, D. S.; TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 36, 74–84. 2004.

QUEIROLO, D.; VIEIRA, E.; REID, F. *Hydrochoerus hydrochaeris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T10300A3191404. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T10300A3191404.en>. Acesso em maio de 2019.

RANGEL, C. H.; NEIVA, C. H. M. B. Predação de vertebrados por cães *Canis lupus F. Familiaris* (Mammalia: Carnivora) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Biodiversidade Brasileira*, n. 2, p. 261-269. 2014.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.D.; BATISTA, C.B.; ROSA, G.L.M. Primatas do Brasil: guia de campo. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books, 328p. 2015.

RHEINGANTZ, M. L.; TRINCA, C. S. *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T12304A21937379. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12304A21937379.en>>. Acesso em maio de 2019.

RIPPLE, W. J.; BESCHTA, R. L. Linking a cougar decline, trophic cascade, and catastrophic regime shift in Zion National Park. *Biological Conservation*, 133, 397–408. 2006.

RODRIGUES, F.H.G. Biologia e conservação do lobo guará na estação ecológica de Águas Emendadas, DF. Dissertação de mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 96 p. 2002.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. P. 19-41. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C. & RUDRAN, R. (Eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba. 2ª Ed. UFPR. 2006.

SCHIAFFINI, M. I.; GABRIELLI, M.; PREVOSTI, F. J.; CARDOSO, Y. P.; CASTILLO, D.; BO, R.; CASANAVE, E.; LIZARRALDE, M. Taxonomic status of southern south American *Conepatus* (Carnivora: Mephitidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 167, p.327-244. 2013.

SCHIPPER, J., CHANSON, J. S., CHIOZZA, F., COX, N. A., HOFFMANN, M., KATARIYA, V. *et al*. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat and knowledge. *Science*, 322, 225–230. 2008.

SOARES, C. S.; FANECAL, L. F.; BARRETO, R. M. F.; ALVAREZ, M. R. D. V. Levantamento de mamíferos de maior porte em seringais e florestas do sul da Bahia (Brasil) utilizando armadilhas fotográficas. *Rev. Biol. Neotrop.* 10(1): 36-45. 2013.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Rev Bras Zool* 24:647–656. 2007.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Rev Bras Zool* v.13, n.2: 51–62. 2013.



TECSAN TÉCNICA DE ENGENHARIA CIVIL E SANITÁRIA LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA): Empilhamento Drenado, vale do rio das Cobras (Disposição de Rejeitos das Espirais), Complexo de Água Limpa. Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados da Biodiversidade – BDBio/ Vale. 2005.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294, 1923–1926. 2001.

TOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. P. 243-267. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C. & RUDRAN, R. (Eds). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba. 2ª Ed. UFPR. 2006.

TRIGO, T. C.; SCHNEIDER, A.; DE OLIVEIRA, T. G., LEHUGEUR, L. M.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T. R. O.; EIZIRIK, E. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of Neotropical wild cat. *Curr. Biol.* 23, 2528–2533. 2013.

VALE – BDBIO - Banco de Dados da Biodiversidade da Vale. Dados referentes à mina de Água Limpa. 2018.

VAN ROOSMALEN, M. G. M.; VAN ROOSMALEN, T. & MITTERMEIER, R. A. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazônia. *Neotropical Primates*, 10 (suppl.): 1-52. 2002.

VEIGA, L. M.; KIERULFF, C. M.; DE OLIVEIRA, M. M.; MENDES, S. L. *Callicebus nigrifrons*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008a. e.T39943A10294282. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39943A10294282.en>. Acesso em maio de 2019.

VEIGA, L. M.; FERRARI, S. F.; KIERULFF, C. M.; DE OLIVEIRA, M. M.; MENDES, S.L. *Callicebus personatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008b. e.T3555A9940882. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T3555A9940882.en>. Acesso em maio de 2019.

VIEIRA, E.M.; IZAR, P. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic rainforest. *Plant ecology*, 145, 75–82. 1999.

VOSS, R. S.; EMMONS, V. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 230: 115p. 1996.

WHITEMAN, C. W. Conservação de carnívoros e a interface homem-fauna doméstica-fauna silvestre numa área fragmentada da Amazônia oriental brasileira. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2007.

WILSON, G. J.; DELAHAY, R. J. A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Research*, v.28, p.151-164, 2001.



19.5.2.3 Herpetofauna

BAÊTA, D.; LOURENÇO, A.C.C.; PIRES, M.R.S. *SCINAX CURICICA*. Herpetological Review, 37(1): 103. 2006.

BERNARDE, P. S. & MACEDO, L. C. Impacto do desmatamento e formação de pastagens sobre a anurofauna de serapilheira em Rondônia. *Iheringia Sér. Zool.*98(4): 454-459. 2008.

BERTOLUCI, J.; CANELAS, M.A.S.; EISEMBERG, C.C.; PALMUTI, C.F.S.; MONTINGELLI, G.G. Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 9:147-155. 2009.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Implantação (LI) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2012.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Operação (LO) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2014.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2015.

FROST, DARREL R. 2020. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais. Relatório Final, vol. 3 – Resultados: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte, junho de 2007. 40 pp. 2007.

CAMPBELL, H.W.; S.P. CHRISTMAN. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. In: N.J. Scott Jr. (Ed.). Herpetological communities. Washington, U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13. IV+239p. 1982.

CANELAS, M.A.S.; BERTOLUCI, J. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia, Sér. Zool.* 97(1):21-26. 2007.

CARVALHO, T. R.; GIARETTA, A. A.; MAGRINI, L. A new species of the Bokermannohyla circumdata group (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil, with bioacoustic data on seven species of the genus. *Zootaxa*, 3321: 37-55. 2012.

CITES - CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. Checklist of CITES species. 2017. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en/search/cites_region_ids%5B%5D=2&output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Mammalia&page=1&per_page=20>. Acesso em abril de 2019.



COLLI, G. R.; FENKER, J. A.; TEDESCHI, L. G.; BATAUS, Y. S. L.; UHLIG, V. M.; LIMA, A. S.; ROCHA, C. F. D.; NOGUEIRA, C. C.; WERNECK, F. P.; MOURA, G. J. B.; WINCK, G. R.; KIEFER, M. C.; FREITAS, M. A.; RIBEIRO JR., M. A.; HOOGMOED, M. S.; TINOCO, M. S.; VALADÃO, R. M.; VIEIRA, R. C.; MACIEL, R. P.; FARIA, R. G.; RECODER, R.; ÁVILA, R. W.; Silva, S. T.; RIBEIRO, S. L. B.; ÁVILA-PIRES, T. C. S. Avaliação do Risco de Extinção de *Ophiodes striatus* (Spix, 1824), no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de-conservacao/8773-repteis-ophiodes-striatus>. 2016.

CORN, P. S.; BURY, R. B. Sampling Methods for Terrestrial Amphibians and Reptiles. In CAREY, A.B.; RUGGIERO, L.F. Wildlife-Habitat Relationships: Sampling Procedures for Pacific Northwest Vertebrates. USDA Forest Service. 34 p. 1990.

CORN, P.S. Straight-line drift fences and pitfall traps, pp. 109-117. In: W.R. Heyer; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmid; L.A. Hayek & M.S. Foster (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press. 364 p. 1994.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de Espécies. *Herpetologia Brasileira*, V.8, n.1, p.: 11-57. 2018.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) da Pilha de Disposição de Estéril AG-02 – Mina de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. 2008.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2009.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Jacutinga – Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral, Santa Bárbara/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2015.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: Aterros Hidráulicos Paliçadas Unidade Operacional de Água Limpa. Relatório e Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 212p. 2009.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (Orgs). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2ª ed. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. 222 pp. 2005.

ETEROVICK, P.C.; CARNAVAL, A.C.; BORGES-NOJOSA; D.M.; SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V.; SAZIMA, I. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. *Biotropica*, 37(2): 166-179. 2005.

FROST, DARREL R. 2020. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

GIARETTA, A. A.; FACURE, K. G. Reproductive Ecology and Behavior of *Thoropa miliaris* (Spix, 1824) (Anura, Leptodactylidae, Telmatobiinae). *Biota Neotropica*, V.4, n.2 p 1-10. 2004.



HEYER, W. R.; *et al.* (eds.) *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. 364 p. 1994.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. LISTA DE ESPÉCIES QUASE AMEAÇADAS E DEFICIENTES EM DADOS. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes.html>>. Acesso em abril de 2020.

INSTITUTO AMBIENTAL VALE. Plano de Manejo da RPPN Diogo. Curitiba, 2009.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. List of Threatened Species. Version 2019.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em maio 2019.

LEITE, F.S.F.; JUNCÁ, F.A.; ETEROVICK, P.C. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*, 4(1-2): 158-176. 2008.

LEITE, F.S.F.; PEZZUTI, T.L.; VIANA, P.L. Amphibia, *Bokermannohyla nanuzae*, *Scinax curicica*, *Leptodactylus camaquara*, *Physalaemus evangelistai* and *Proceratophrys cururu* Distribution Extensions. *CheckList* 2(1): p. 5. 2006.

LÍRIO, F.C.F.; FERREIRA, R. B.; CARAMASCHI, U.; SILVA-SOARES, T. *ISCHNOCNEMA VERRUCOSA* (Brazilian Big-headed Frog) - CLUTCH SIZE. *Herpetological Review* 49(2): 302-303. 2018.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Instrução Normativa nº 1, de 9 de março de 2017. "Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES". 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Portaria Federal nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n.º 147, de 30 de abril de 2010 (a nível estadual). Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais. 2010.

NASCIMENTO, L.B.; POMBAL JR.; J.P.; HADDAD, C.F.B. A new frog of the genus *Hylodes* (Amphibia: Leptodactylidae) from Minas Gerais, Brazil. *J. Zool., Lond.* 254: 421-428. 2001.

NEVES, M.O.; PEREIRA, E.A.; LIMA, L.M.C.; FOLLY, H.; OLIVEIRA, E.F.; SANTANA, D.J.; FEIO, R.N. Anurans of Serra Negra da Mantiqueira, Zona da Mata of Minas Gerais, Brazil: a priority area for Biodiversity Conservation. *Herpetology Notes*, 10: 297-311. 2017.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Relatório Parcial Acompanhamento da Fauna de Vertebrados Terrestres Durante a Supressão da Vegetação no Vale das Cobras e Barragem do Diogo, Mina de Água Limpa, Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados de Biodiversidade - BDBio/Vale. 2008.



PIMENTA, B.; COSTA, D.; MURTA-FONSECA, R.; PEZZUTI, T. *Anfíbios – Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, São Joaquim*. Bicho do Mato, Belo Horizonte. 196 p. 2014.

PRADO-FILHO, J.F.; SOUZA, M.P. O licenciamento ambiental da mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais – uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. *Eng. Sanit. Ambient.*9(4): 343-349. 2004.

PUGLIESE, A.; POMBAL JR., J.P.; SAZIMA, I. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from rocky montane fields of the Serra do Cipó, Southeastern Brazil. *Zootaxa*, 688: 1-15. 2004.

RICKLEFS, R.E. A. *Economia da Natureza*. 5ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan S.A. 503p. 2003.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v.1, n.1, p.87-94. 2005.

ROSSA-FERES, D. C.; GAREY, M. V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F.; NOMURA, F.; BISPO, A. A.; BRASILEIRO, C. A.; THOMÉ, M. T. C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C. E.; CRUZ, C. A. G.; NASCIMENTO, L. B.; GASPARINI, J. L.; ALMEIDA, A. P.; HADDAD, C. F.B. ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA: LISTA DE ESPÉCIES, HISTÓRICO DOS ESTUDOS, BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO. In. MONTEIRO-FILHO, E. L. de A. & CONTE, C. E. (Orgs.). *Revisões em Zoologia – Mata Atlântica*. Curitiba, Ed. UFPR, 1ª ed. 490 p. 2018.

SÃO-PEDRO, V.A.; FEIO, R.N. Anuran species composition from Serra do Ouro Branco, southernmost Espinhaço Mountain Range, state of Minas Gerais, Brazil. *Check List*. 7:671–680. 2011.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. 2019. *Brazilian amphibians – List of species*. *Sociedade Brasileira de Herpetologia*. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/anfibios>. Acesso em abril de 2020.

SILVA. A.M.; BERNARDE, P.S.; ABREU, L.C. Accidents with poisonous animals in Brazil by age and sex. *Journal of Human Growth and Development*, 25(1): 54-62. 2015.

TAUCCE, P. P. G.; LEITE, F.S.F.; SANTOS, P.S.; FEIO, R.N.; GARCIA, P.C.A. The advertisement call, color patterns and distribution of *Ischnocnema izecksohni* (Caramaschi and Kisteumacher, 1989) (Anura, Brachycephalidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 52(9): 111-119. 2012.

TECSAN TÉCNICA DE ENGENHARIA CIVIL E SANITÁRIA LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA): Empilhamento Drenado, vale do rio das Cobras (Disposição de Rejeitos das Espirais), Complexo de Água Limpa. Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados da Biodiversidade – BDBio/ Vale. 2005.

TOLEDO, L. F. Anfíbios como Bioindicadores. In: NEUMANN-LEITÃO, S.; EL-DIER, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro Pró- Cidadania. pp. 196-208. 2009.

TOWNSEND, C., R. BEGON, M., HARPER, J.L. *Fundamentos em Ecologia*, 592p. 2006.

UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. (eds.) (2020) *The Reptile Database*, <http://www.reptile-database.org>. Acessado em abril de 2020.



VALE – BDBIO - Banco de Dados da Biodiversidade da Vale. Dados referentes à mina de Água Limpa. 2018.

WELLS, K.D. Ecology and Behavior of Amphibians. The University of Chicago Press, 1162 pp. 2007.

19.5.2.4 Ictiofauna

ADOCE. 1997. Termo de Referência - Sistema de Gerenciamento do Informações de Recursos Hídricos para Bacia do Rio **Doce**. Belo Horizonte, CPRM. **1997**.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Implantação (LI) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2012.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna para Licença de Operação (LO) da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2014.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Água Limpa. Banco Dados de Biodiversidade – BDBIO/Vale. 2015.

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos Preliminares. Caracterização Ambiental da Bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos de Erosão Acelerada. 1988.

CHIMELI, A.B. Economia e meio ambiente: uma investigação sobre a poluição hídrica da bacia do rio Piracicaba. pp. 1-57 In: 6º Prêmio Minas de Economia. Monografias vencedoras. Categoria Universitário. Belo Horizonte, MG.1994.

CITES - CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. Checklist of CITES species. 2017. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en/search/cites_region_ids%5B%5D=2&output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Mammalia&page=1&per_page=20>. Acesso em abril de 2019.

CFMV - CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Resolução nº 1.000 de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia e revoga a Resolução CFMV nº 714 de 20 de junho de 2002. Relatores: Benedito Fortes de Arruda e Antônio Felipe P de F. Wouk. 2012.

DELBON, M. C. Ação da Benzocaina e do Óleo de Cravo sobre parâmetros fisiológicos de tilápia, *Oreochromis niloticus*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP). 91p. 2006.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA) da Pilha de Disposição de Estéril AG-02 – Mina de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Relatório. 2008.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Ampliação das Cavas da Unidade Operacional de Água Limpa, Santa Bárbara e Rio Piracicaba/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2009.



DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Jacutinga – Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral, Santa Bárbara/MG. Delphi/Vale. Relatório. 2015.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: Aterros Hidráulicos Paliçadas Unidade Operacional de Água Limpa. Relatório e Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 212p. 2009.

ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Species by family/subfamily. Disponível em: <<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>>. Acesso em junho de 2019.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais. Relatório Final, vol. 3 – Resultados: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte, junho de 2007. 40 pp. 2007.

GUERRA, C.B. Impactos ambientais na bacia do rio Piracicaba. Belo Horizonte: F.M.V. Editora Gráfica. 1993.

INSTITUTO AMBIENTAL VALE. Plano de Manejo da RPPN DIOGO. Curitiba, 2009.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em maio de 2019.

LOWE-MCCONNELL, R. M. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, 381p. 1987.

LOWE-MCCONNELL, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 584p. 1999.

MCALLISTER, D.E; HAMILTON, A.L.; HARVEY, B. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. Sea Wind 11(3):1142. 1997.

MENEZES, N.A. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: BICUDO, C.E.M.; MENEZES, N.A. (Eds.). Biodiversity in Brazil. Pp. 289-295. São Paulo, SP: CNPq, 1996.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n.º 147, de 30 de abril de 2010 (a nível estadual). Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais. 2010.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Portaria n.º 445/2014. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Acesso em 16 de outubro de 2015.



MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Portaria Federal nº 445/2015. Estipula a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Disponível em: <[http://C:/Users/Juninho/Downloads/p_mma_445_2014_lista_peixes_ameacados_extincao3a30%20\(2\).pdf](http://C:/Users/Juninho/Downloads/p_mma_445_2014_lista_peixes_ameacados_extincao3a30%20(2).pdf)> Acesso em maio de 2019.

NEIFFER, D.; M. A. STAMPER. Fish Sedation, Anesthesia, Analgesia, and Euthanasia: Considerations, Methods, and Types of Drugs. *ILAR Journal*, 50(4): 343-360. 2009.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Relatório Parcial Acompanhamento da Fauna de Vertebrados Terrestres Durante a Supressão da Vegetação no Vale das Cobras e Barragem do Diogo, Mina de Água Limpa, Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio/Vale. 2008.

PRB AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS. Relatório do Monitoramento da Ictiofauna da PCH Peti para Cemig Geração e Distribuição. Relatório Técnico, 52 pp. Pará de Minas/MG. 2010.

REIS, R. E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR, C.J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brazil. 729 p. 2003.

TECSAN TÉCNICA DE ENGENHARIA CIVIL E SANITÁRIA LTDA. Relatório e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA): Empilhamento Drenado, vale do rio das Cobras (Disposição de Rejeitos das Espirais), Complexo de Água Limpa. Rio Piracicaba/ MG. Banco de Dados da Biodiversidade – BDBio/ Vale. 2005.

SLADKY, K. K., C. R. SWANSON, M. K. STOSKOPF, M. R. LOOMIS; G. A. LEWBART. Comparative efficacy of tricaine methanesulfonate and clove oil for use as anesthetics in red pacu (*Piaractus brachypomus*). *American Journal of Veterinary Resources*, 62(3): 337-342. 2001.

VALE – BDBIO - Banco de Dados da Biodiversidade da Vale. Dados referentes à mina de Água Limpa. 2018.

VARI, R.P.; MALABARBA, L.R. Neotropical ichthyology: an overview. In *Phylogeny and classification of Neotropical fishes* (L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena & C. A. S. Lucena, eds). Edipucrs, Porto Alegre, p. 1-12. 1998.

VIDAL, L. V. O.; ALBINATI, R. C. B.; ALBINATI, A. C. L.; DE LIRA, A. D.; DE ALMEIDA, T. R.; SANTOS, G. B. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.43, n.8, p.1069-1074. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n8/v43n8a17.pdf>>. Acesso em maio de 2019.

VIEIRA, F.; BAUMGRATZ, S. S. O peixe e a pesca no Rio Piracicaba- 2. ed. -- Belo Horizonte: Ecodinâmica Consultores Associados Ltda. 2011.

VIEIRA, F.; GOMES, J. P. C.; MAIA, B. P.; SILVA, L. G. M. Peixes do Quadrilátero Ferrífero – Guia de identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 208p. 2015.



19.6 Meio socioeconômico e cultural

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 23/04/2019.

FIRJAN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM). Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>> Acesso em 07/05/2019.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Remanescentes de Quilombolas – CRQs. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551> Acesso em 26/04/2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit Habitacional Municipal no Brasil 2010. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>>. Acesso em 23/04/2019.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Terras indígenas. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em 26/04/2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015. Nº. 10. IBGE, 2015. Disponível em: <

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>>. Acesso em: 24/09/2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário de 2017 Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30/04/2019a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 23/04/2019b.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>>. Acesso em: Acesso em 23/04/2019c.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1991 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default_censo1991.shtm>. Acesso em: Acesso em 23/04/2019d.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1980 Disponível em: <<http://www.biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=771>>. Acesso em: Acesso em 23/04/2019e.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1970 Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?view=detalhes&id=769>>. Acesso em: Acesso em 23/04/2019f.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidade. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Acesso em 30/04/2019g.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da População. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas>>. Acesso em Acesso em 23/04/2019h.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/>>. Acesso em: Acesso em 30/04/2019i.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/>>. Acesso em: Acesso em 30/04/2019j.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2015>>. Acesso em 30/04/2019k.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>>. Acesso em: Acesso em 30/04/2019l.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Painel dos Assentamentos. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em 26/04/2019.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Básica 2016. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/dados>>. Acesso em: 24/04/2019a.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. IDEB – Resultados e Metas. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>> Acesso em: : 24/04/2019b.

MC - Ministério da Cidadania. Secretaria Especial de Desenvolvimento Social. Relatório de Programas e Ações do MDS. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/index.php>>. Acesso em: 26/04/2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=6906>>. Acesso em 24/05/2019a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6927&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nr>>. Acesso em 24/05/2019b.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Sistema de Regulamentação do Ensino Superior. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20/04/2019.

ME - MINISTÉRIO Da Economia. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>>. Acesso em 29/04/2019.



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Disponível em: <<https://www.riopiracicaba.mg.gov.br/index.php/cidade/historia-da-cidade>>. Acesso em: 26/04/2019a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Disponível em: <<https://www.riopiracicaba.mg.gov.br/index.php/cidade/associacoes>>. Acesso em: 09/05/2019b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Disponível em: <<https://www.riopiracicaba.mg.gov.br/index.php/cidade/cultura>>. Acesso em: 09/05/2019c.

SESP - Secretaria de Estado de Segurança Pública do Estado de Minas Gerais. Registro de Eventos de Defesa Social (REDS). Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/integracao/estatisticas/estatisticas-criminais>>. Acesso em: 26/04/2019.

SICONFI - Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Disponível em: <<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>>. Acesso em 30/04/2019.

19.7 Avaliação de impactos ambientais

BARBER, J. R.; CROOKS, K. R.; FRISTRUP, K. M. The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends in Ecology and Evolution*, 25, 180–189. 2009.

BLICKLEY, J. L. & PATRICELLI, G.L. Impacts of Anthropogenic Noise on Wildlife: Research Priorities for the Development of Standards and Mitigation. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 13:274–292. 2010.

CITES - CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. *International Environment House*, Geneva. 2017. Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acesso em dezembro 2018.

COELHO, I.P.; TEIXEIRA, F.Z.; COLOMBO, P.; COELHO, A.V.P.; KINDEL, A. Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Forest, Brazil. *Journal of Environmental Management*, 112: 17-26. 2012.

CUSHMAN, S.A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128: 231–240. 2006.

FOESTEN, M.H.; TOZETTI, A.M.; HENKER, J.A. Avaliação do Nível de Conhecimento da Ofidiofauna por moradores rurais do Vale do Rio dos Sinos, Sul do Brasil. *R. Gest. Sust. Ambient.*; v. 5, n. 2, p. 175-199. 2017.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *Bioscience*, v.55, n. 3: 207-217. 2005.



HOTCHKIN, C. F.; PARKS, S. E.; WEISS, D. J. Vocal modifications in primates: Effects of noise and behavioral context on vocalization structure. In: Proceedings of Meetings on Acoustics ICA2013. ASA, 2013. p. 010061.

IBAMA - INSTITUTO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Quantitativo de espécimes recebidos nos Núcleos de Fauna e Cetas. 2002. (Disponível em: http://www.ibama.gov.br/fauna/trafico/downloads/dados_2002.pdf, 2004).

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE.. List of Threatened Species. Version 2019.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em maio 2019.

LAURANCE, W.F.; CROES, B. M.; GUISSOUEGOU, N.; BUIJ, R.; DETHIER, M.; ALONSO, A. Impacts of roads, hunting, and habitat alteration of nocturnal mammals in African rainforests. *Conservation Biology*. 22, 721–732. 2008.

MCGREGOR, R. L.; BENDER, D. J., FAHRIG, L. Do small mammals avoid roads because of the traffic? *Journal of Applied Ecology*, v.45, p.117–123. 2008.

RENTAS. Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. 2001. Disponível em: <www.rentas.org.br>. Acesso em outubro de 2018.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro, RJ. 912 pp. 2001.

SOUZA, T.O., VILELA, D.A.R. Espécies ameaçadas de extinção vítimas do tráfico e criação ilegal de animais silvestres. *Atualidades Ornitológicas on line*. nº 176, Nov/Dez. 2013.

STANKOWICH, T. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. *Biological Conservation*, v. 141, n. 9, p. 2159-2173. 2008.



ANEXOS



ANEXO 1

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CTF IBAMA - VALE



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
49312	15/05/2020	27/03/2020	27/06/2020

Dados básicos:

CNPJ : 33.592.510/0413-49
Razão Social : VALE SA
Nome fantasia : VALE
Data de abertura : 28/04/1983

Endereço:

logradouro: AVENIDA GUSTAVO PEFFER
N.º: S/N Complemento: MINA DE ÁGUA LIMPA
Bairro: LOUIS ENSCH Município: RIO PIRACICABA
CEP: 35940-000 UF: MG

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
21-48	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº 12.651/2012: art. 34
21-33	Estações de tratamento de água - Lei nº 6.938/1981: art. 10
21-45	Importação de pneus e similares - Resolução CONAMA nº 416/2009
21-43	Importação de veículos automotores para uso próprio - Lei nº 8.723/1993
21-62	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº 6.938/1981: art. 17-O
21-53	Manutenção de fauna silvestre ou exótica - Resolução CONAMA nº 489/2018: art. 4º, IX
1-2	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento
17-4	Destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas
17-67	Recuperação de áreas degradadas
17-59	Tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos - Lei nº 12.305/2010: art. 13, I,f,k (resíduos industriais; resíduos de mineração)
20-2	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	XIUYG92USCUH76MM
------------------------------	------------------



ANEXO 2

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE (ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (SETE E DA EQUIPE TÉCNICA)



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO Data: 06/05/2020 9:51:35 AM

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº:2018/06182

CONTRATADO

Nome: VICTOR TEIXEIRA GIORNI Registro CRBio: 049962/04-D

CPF: 05554724698 Tel: 88227113

E-Mail: victorgiorni@gmail.com

Endereço: R. SAO BENTO, 1523 - APTO. 303

Cidade: BELO HORIZONTE Bairro: SAGRADA FAMILIA

CEP: 31035-060 UF: MG

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82

Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR

Cidade: BELO HORIZONTE Bairro: SANTO ANTONIO

CEP: 30110-935 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços

Identificação: Projeto de Sondagem para fins de Pesquisa Mineral - LOP - Área Rio Piracicaba 2

Município do Trabalho: Santa Bárbara e Rio Piracicaba UF: MG Município da sede: Belo Horizonte UF: MG

Forma de participação: Equipe Perfil da equipe: Botânicos, Zoológicos, Geólogo, Engenheiros, Geógrafos

Área do conhecimento: Ecologia Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: LEVANTAMENTO DE FLORA E COORDENAÇÃO TEMÁTICA DE FAUNA E FLORA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA), PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA (PUP), PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA (PTRF) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DO PROJETO (PCA) DO PROJETO DE SONDAÇÃO PARA FINS DE PESQUISA MINERAL - LOP - DA ÁREA RIO PIRACICABA 2, MUNICÍPIOS DE SANTA BÁRBARA E RIO PIRACICABA/MG, EMPREENDIMENTO DE RESPONSABILIDADE DA VALE S.A.

Valor: R\$ 17000,00 Total de Horas: 200

Início: 01/08/2018 Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/05/2020
Victor Teixeira Giorni
Assinatura do profissional

Data: 06/05/2020
Assinatura e carimbo do contratante
814.288.046-88
Diretor

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio04 Online** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 11/05/2020 5:22:17 PM
---------------------------------	-----------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº:2020/03941
------------------------------------------	---------------

CONTRATADO

Nome:ANA ELISA BRINA	Registro CRBio:008737/04-D
CPF:67816002653	Tel:
E-Mail:anaelisa@sete-sta.com.br	
Endereço:RUA JUVENAL DOS SANTOS 12/302	
Cidade:BELO HORIZONTE	Bairro:LUXEMBURGO
CEP:30380-530	UF:MG

CONTRATANTE

Nome:SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:02.052.511/0001-82
Endereço:AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR	
Cidade:BELO HORIZONTE	Bairro:SANTO ANTONIO
CEP:30110-935	UF:MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços			
Identificação:Projeto de Sondagem para fins de pesquisa mineral (LOP) área Rio Piracicaba 2			
Município do Trabalho: Rio Piracicaba e Santa Bárbara	UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte	UF:MG
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: biólogos, eng minas, geólogo		
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade:Coordenação temática do estudo de fauna para o Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental e Plano de Utilização Pretendida e Plano de Controle Ambiental do Projeto de Sondagem para fins de pesquisa mineral (LOP) área Rio Piracicaba 2 da Vale SA em Rio Piracicaba e Santa Bárbara/MG			
Valor: R\$ 8000,00	Total de Horas: 80		
Início: 01/07/2018	Término:		

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01/ 07 /2018 Assinatura do profissional	Data: 01/ 07 /2018 Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio04 Online Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-MG

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

**ART de Obra ou Serviço
14201900000005381014**

1. Responsável Técnico

FRANCISCO AUGUSTO GRANATE SA E MELO MARQUES

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL;

RNP: 1408283204

Registro: 04.0.0000124444

2. Dados do Contrato

Contratante: **SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA**

CNPJ: 02.052.511/0001-82

Logradouro: **AVENIDA DO CONTORNO**

Nº: 006777

Complemento: **2º ANDAR**

Bairro: **FUNCIONÁRIOS**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: 30110935

Contrato:

Celebrado em:

Valor: **1.500,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **ÁREA RIO PIRACICABA 2**

Nº: 000000

Complemento: **ZONA RURAL**

Bairro:

Cidade: **RIO PIRACICABA**

UF: **MG**

CEP: 35940000

Data de início: **04/07/2018** Previsão de término: **31/12/2019**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S.A.**

CNPJ: 33.592.510/0413-49

4. Atividade Técnica

1 - CONSULTORIA

ESTUDO, AGRONOMIA, INVENTARIO FLORESTAL

Quantidade: 1.00

Unidade: un

ESTUDO, AGRONOMIA, PROJETO TECNICO DE RECONSTITUICAO DA FLORA

Quantidade: 1.00

Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

FUP E PIRF DO PROJETO DE SONDAEM GEOLOGICA PARA FINS DE PESQUISA MINERAL NA ÁREA RIO PIRACICABA 2.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SOCIEDADE MINEIRA DE ENGENHEIROS FLORESTAIS

8. Assinaturas

Declaro ser verdadeiras as informações acima

Francisco Augusto Granate Sa e Melo Marques de *24* de *Julho* de *2018*

FRANCISCO AUGUSTO GRANATE SA E MELO RNP: 1408283204

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBI CNPJ: 02.052.511/0001-82

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 436.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE,

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-MG
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14202000000005954530
 COMPLEMENTAR À ART
14201900000005334886

1. Responsável Técnico

JULIANA MARIA MOTA MAGALHAES

Título profissional:
GEOLOGO;

RNP: 1404027521
 Registro: 04.0.0000047712

2. Dados do Contrato

Contratante: **VALE. S.A.** CNPJ: 33.592.510/0037-65
 Logradouro: **AVENIDA DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM** Nº: 003580
 Cidade: **NOVA LIMA** Bairro: **PIEMONTE** UF: **MG** CEP: 34006200
 Contrato: Cêbrado em: **04/07/2018**
 Valor: **5.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **ÁREA RIO PIRACICABA 2** Nº: 000000
 Complemento: **ZONA RURAL** Bairro: UF: **MG** CEP: 35940000
 Cidade: **RIO PIRACICABA** UF: **MG** CEP: 35940000
 Data de início: **04/07/2018** Previsão de término: **30/12/2021**
 Finalidade: **AMBIENTAL**
 Proprietário: **VALE S.A.** CNPJ: 33.592.510/0413-49

4. Atividade Técnica

Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - COORDENAÇÃO ESTUDO, MEIO AMBIENTE, ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL E REL. IMPACTO AMBIEN.-EIA/RIMA	50.00	h

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
EIA/RIMA, FCA, PTRF, PUP, PRAD DO PROJETO DE SONDAEM GEOLOGICA PARA PESQUISA MINERAL DA ÁREA RIO PIRACICABA 2.

6. Declarações

7. Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 20 de *Abril* de 2020

Juliana Mota Magalhaes
JULIANA MARIA MOTA MAGALHAES RNP: 1404027521

Danielo Faria Scherer
VALE. S.A. CNPJ: 33.592.510/0037-65

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 5436.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: 88,78 Registrada em: 06/04/2020 Valor Pago: 88,78 Nesso Número: 000000005723793



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART **CREA-MG**
 Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005330758

SUBSTITUTA À ART
 14201800000004709486

1. Responsável Técnico

EDUARDO CHRISTOFARO DE ANDRADE

Título profissional:
ENGENHEIRO AGRONOMO;

RNP: 1404305300

Registro: 04.0.0000059118

Empresa contratada:
SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

Registro: 22118

2. Dados do Contrato

Contratante: **VALE S.A.**

CNPJ: 33.592.510/0037-65

Logradouro: **AVENIDA DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM**

Nº: 003580

Complemento: **ZONA RURAL**

Bairro: **PIEMONTE**

Cidade: **NOVA LIMA**

UF: **MG**

CEP: 34006200

Contrato:

Celebrado em: **04/07/2018**

Valor: **5.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **ÁREA RIO PIRACICABA 2**

Nº: 000000

Complemento: **ZONA RURAL**

Bairro:

Cidade: **RIO PIRACICABA**

UF: **MG**

CEP: 35940000

Data de início: **04/07/2018** Previsão de término: **31/12/2019**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S.A.**

CNPJ: 33.592.510/0413-49

4. Atividade Técnica

1 - CONSULTORIA

Quantidade:

Unidade:

ESTUDO, MEIO AMBIENTE, ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL E REL. IMPACTO AMBIEN.-EIA/RIMA 50.00 hh

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA/RIMA, PCA, PUP, PTRF, PRAD DA LOP DO PROJETO DE PESQUISA MINERAL DA ÁREA RIO PIRACICABA 2 (RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA/MG)

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Edo de *Julho* de 2015

EDUARDO CHRISTOFARO DE ANDRADE RNP: 1404305300

VALE S.A.

CNPJ: 33.592.510/0037-65

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$5.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: 0,00

Registrada em: 05/07/2019

Valor Pago: 0,00

Nosso Número: 00000000000000

ISENTO CONFORME RESOLUÇÃO N.º 1.067/15 E DECISÃO PLENÁRIA - PL-1.610/2018 DO CONFEA.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 24/08/2018 1:51:55 PM
---------------------------------	-----------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 2018/06791
---------------------------------------------------	----------------

CONTRATADO

Nome: BERNARDO DE FARIA LEOPOLDO	Registro CRBio: 076667/04-D
CPF: 05979284605	Tel: 31996550682
E-mail: beleopoldo@gmail.com	
Endereço: R RENATO FALCI N.º 32/ AP.1001	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
CEP: 30130-090	UF: MG

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82
Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
CEP: 30110-935	UF: MG
Site: http://www.sete-sta.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Realização de consultorias/assessorias técnicas			
Identificação: Mastofauna - Estudos ambientais do Projeto de Sondagem p/ Pesquisa Mineral - Área Rio Piracicaba 2			
Município do trabalho: Rio Piracicaba e Santa Bárbara	UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte	UF: MG
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: MASTOFAUNA - LEVANTAMENTO DE DADOS EM CAMPO E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS PARA COMPOR O ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA), O PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) E O PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA (PUP), REFERENTES AO PROCESSO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO (LOP) DO PROJETO DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA PARA FINS DE PESQUISA MINERAL PARA ÁREA RIO PIRACICABA 2, DE PROPRIEDADE DA VALE S.A.			
Valor: R\$ 6000,00		Total de horas: 150	
Início: 21/08/2018		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: 24/08/2018 <i>Bernardo de Faria Leopoldo</i> Assinatura do profissional	Data: 24/08/18 <i>EM</i> Assinatura e carimbo do contratante	

<p>Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura do profissional</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>	<p>Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.</p> <p>Nº do protocolo: 39166/NET</p> <p>Data: / / Assinatura do profissional</p> <p>Data: / / Assinatura e carimbo do contratante</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ART. Gabriel Alkmim
Rua Piracicaba 2



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 24/07/2018 08:52:37
---------------------------------	---------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 2018/05914
---------------------------------------------------	----------------

CONTRATADO

Nome: GABRIEL ALKMIM PEREIRA	Registro CRBio: 037256/04-D
CPF: 04764924676	Tel:
E-mail: alkminas@gmail.com	
Endereço: RUA MARILIA DE DIRCEU 80/06	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: LOURDES
CEP: 30170-090	UF: MG

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82
Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
CEP: 30110-935	UF: MG
Site: http://www.sete-sta.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Realização de consultorias/assessorias técnicas			
Identificação: Estudos de Ictiofauna para o Projeto de Sondagem da Área Rio Piracicaba 2			
Município do trabalho: Rio Piracicaba e Santa Bárbara	UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte	UF: MG
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: DIAGNÓSTICO DA ICTIOFAUNA PARA O PROJETO (EIA, PCA) DE SONDAÇÃO PARA FINS DE PESQUISA MINERAL - ÁREA RIO PIRACICABA 2			
Valor: R\$ 5000,00		Total de horas: 120	
Início: 23/07/2018		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: 24/07/2018 Assinatura do profissional	Data: 24/07/18 Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 38097/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO		Data: 25/09/2018 11:04:55 PM	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 2018/07742	
CONTRATADO			
Nome: KARINA FELIPE AMARAL		Registro CRBio: 049539/04-D	
CPF: 03969023670		Tel: 31986661099	
E-mail: kafelipe1000@gmail.com			
Endereço: ARRARIPE, 146			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: FLORESTA	
CEP: 32600-208		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82	
Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: SANTO ANTONIO	
CEP: 30110-935		UF: MG	
Site: http://www.sete-sta.com.br/			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Realização de consultorias/assessorias técnicas			
Identificação: Fauna- EIA-Estudo de impacto ambiental- projeto de sondagem geológica			
Município do trabalho: SANTA BARBARA, RIO PIRACICABA		UF: MG	Município da sede: BELO HORIZONTE
UF: MG		UF: MG	UF: MG
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: BILOGOS	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE AVIFAUNA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA), RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) PARA PROCESSO DE LOP DE PROJETO DE SONDAEM GEOLÓGICA PARA FINS DE PESQUISA MINERAL PARA ÁREA RIO PIRACICABA 2 - MUNICÍPIOS DE RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA/MG.			
Valor: R\$ 6000,00		Total de horas: 120	
Início: 30/08/2018		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 20/09/2018 <i>Karina Amaral</i> Assinatura do profissional		Data: 20/09/18 <i>EM</i> Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional		Nº do protocolo: 40305/NET	
Data: / /		Data: / / Assinatura do profissional	
Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio-04 Online** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 11/09/2018 5:48:52 AM
---------------------------------	-----------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 2018/07323
---------------------------------------------------	----------------

CONTRATADO

Nome: LAIS FERREIRA JALES	Registro CRBio: 076152/04-D
---------------------------	-----------------------------

CPF: 09472292640	Tel: 31993328612
------------------	------------------

E-mail: laisjales@hotmail.com

Endereço: R JORNALISTA LENA SANTOS N.º 285

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: FERNAO DIAS
------------------------	---------------------

CEP: 31910-540	UF: MG
----------------	--------

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82
------------------------	----------------------------------

Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
------------------------	-----------------------

CEP: 30110-935	UF: MG
----------------	--------

Site: http://www.sete-sta.com.br/

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Realização de consultorias/assessorias técnicas

Identificação: <u>geoprocessamento - elaboração de mapas temáticos e análises espaciais</u>

Município do trabalho: rio piracicaba e santa bárbara	UF: MG	Município da sede: belo horizonte	UF: MG
-------------------------------------------------------	--------	-----------------------------------	--------

Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: engenheiro, biólogo, geógrafo, geólogo
-------------------------------	----------------------------------------------------------

Área do conhecimento: Informática	Campo de atuação: Meio ambiente
-----------------------------------	---------------------------------

Descrição sumária da atividade: DESENVOLVIMENTO DE MAPAS TEMÁTICOS E ANÁLISES ESPACIAIS, POR MEIO DAS FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO, PARA COMPOR ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA/RIMA, PUP, PTRF E PCA) DO PROJETO DE SONDAGEM PARA FINS DE PESQUISA MINERAL - LOP - ÁREA RIO PIRACICABA 2 - MUNICÍPIOS DE RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA/MG.

Valor: R\$ 4500,00	Total de horas: 80
--------------------	--------------------

Início: 15/08/2018	Término:
--------------------	----------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
-------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Data: 11/09/2018 <i>Lais Ferreira Jales</i> Assinatura do profissional	Data: 11/09/18 <i>EM</i> Assinatura e carimbo do contratante
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	

Data: / /	Nº do protocolo: 39821/NET
-----------	-----------------------------------

Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional
----------------------------	--------------------------------------

Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
-----------	-----------------------------------------------

Assinatura e carimbo do contratante	
-------------------------------------	--

[Imprimir ART](#)



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 27/07/2018 09:45:55
---------------------------------	---------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 2018/06013
---------------------------------------------------	----------------

CONTRATADO

Nome: MARILIA SILVA MENDES	Registro CRBio: 049493/04-D
----------------------------	-----------------------------

CPF: 01367989698	Tel: 31 88525643
------------------	------------------

E-mail: marilia@sete-sta.com.br

Endereço: R EXPEDICIONARIO JOAO BATISTA ROTELO, 750

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SAO GERALDO
------------------------	---------------------

CEP: 31050-500	UF: MG
----------------	--------

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82
------------------------	----------------------------------

Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
------------------------	-----------------------

CEP: 30110-935	UF: MG
----------------	--------

Site: http://www.sete-sta.com.br/

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Realização de consultorias/assessorias técnicas

Identificação: Projeto de Sondagem para fins de Pesquisa Mineral - LOP - Área Rio Piracicaba 2

Município do trabalho: Rio Piracicaba e Santa Bárbara	UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte	UF: MG
-------------------------------------------------------	--------	-----------------------------------	--------

Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: botânicos, zoólogos, eng. florestal, eng. de minas, eng. ambiental, economista, geógrafo, geólogo
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
--------------------------------	---------------------------------

Descrição sumária da atividade: COORDENAÇÃO TEMÁTICA DE FAUNA E FLORA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA), PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA (PUP), PROJETO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO DA FLORA (PTRF) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DO PROJETO DE SONDAÇÃO PARA FINS DE PESQUISA MINERAL - LOP - ÁREA RIO PIRACICABA 2, LOCALIZADO NOS MUNICÍPIOS DE RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA/MG. O EMPREENDIMENTO É DE RESPONSABILIDADE DA VALE S.A.

Valor: R\$ 13000,00	Total de horas: 200
---------------------	---------------------

Início: 01/07/2018	Término:
--------------------	----------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Data: 23/07/18 <i>Marilia Silva Mendes</i> Assinatura do profissional	Data: 23/07/18 <i>Eduardo M. Mendes</i> Assinatura e carimbo do contratante
-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Solicitação de baixa por distrato

Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Nº do protocolo: 38212/NET
-----------	-----------------------------------

Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional
----------------------------	--------------------------------------

Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
-----------	-----------------------------------------------

Assinatura e carimbo do contratante	
-------------------------------------	--

[Imprimir ART](#)



**Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO**

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO		Data: 17/08/2018 14:39:50	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 2018/06690	
CONTRATADO			
Nome: RAPHAEL COSTA LEITE DE LIMA		Registro CRBio: 076718/04-D	
CPF: 05003924631		Tel: 92630672	
E-mail: raphael.lima@sete-sta.com.br			
Endereço: R. PROFESSOR ANIBAL MATTOS, 384/302			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: S ANTONIO	
CEP: 30350-220		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82	
Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: SANTO ANTONIO	
CEP: 30110-935		UF: MG	
Site: http://www.sete-sta.com.br/			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços, Realização de consultorias/assessorias técnicas			
Identificação: Estudos ambientais para projeto de sondagem com fins de pesquisa mineral			
Município do trabalho: Rio Piracicaba e Santa Bárbara		UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA), RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) PARA PROCESSO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO DE PESQUISA MINERAL (LOP) DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA COM FINS DE PESQUISA MINERAL PARA ÁREA DE RIO PIRACICABA 2, MUNICÍPIOS DE RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA.			
Valor: R\$ 5000,00		Total de horas: 120	
Início: 01/08/2018		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 17/08/2018

Data: 17/08/18

Assinatura do profissional

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio-04 Online** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

<p>Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura do profissional</p> <p>Data: / /</p>	<p>Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.</p> <p>Nº do protocolo: 39041/NET</p> <p>Data: / / Assinatura do profissional</p> <p>Data: / / Assinatura e carimbo do contratante</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
300187	31/03/2020	31/03/2020	30/06/2020

Dados básicos:

CPF: 047.649.246-76

Nome: GABRIEL ALKMIM PEREIRA

Endereço:

logradouro: RUA MARÍLIA DE DIRCEU

N.º: 80 Complemento: 06

Bairro: LOURDES Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30170-090 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	RYH12J6I5UVDTLJ2
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6784910	08/04/2020	08/04/2020	08/07/2020

Dados básicos:

CPF: 115.157.266-73
Nome: PAULO HENRIQUE BOTELHO DE OLIVEIRA LEITE

Endereço:

logradouro: RUA FLOR DE ÍNDIO
N.º: 100 Complemento: BLOCO O APT. 301
Bairro: LIBERDADE Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31270-215 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	4XX5G15ZPVIQHRAM
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1964170	31/03/2020	31/03/2020	30/06/2020

Dados básicos:

CPF: 055.547.246-98
Nome: VICTOR TEIXEIRA GIORNI

Endereço:

logradouro: RUA SÃO BENTO
N.º: 1523 Complemento: AP 303
Bairro: SAGRADA FAMÍLIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31035-060 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	RAE9GZMJQ7TYS5QJ
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
197736	27/02/2020	27/02/2020	27/05/2020

Dados básicos:

CPF: 678.160.026-53

Nome: ANA ELISA BRINA

Endereço:

logradouro: AVENIDA DO CONTORNO

N.º: 6777

Complemento: 2 ANDAR

Bairro: SANTO ANTONIO

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30130-151

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CCEC62ZV6NNLTQBK
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
197751	04/05/2020	04/05/2020	04/08/2020

Dados básicos:

CPF: 566.015.736-04
Nome: EDUARDO CHRISTOFARO DE ANDRADE

Endereço:

logradouro: RUA JOAQUIM LINHARES
N.º: 284 Complemento: 102
Bairro: ANCHIETA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30310-400 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Planejar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	784GF962BN5K2715
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
233317	16/03/2020	16/03/2020	16/06/2020

Dados básicos:

CNPJ : 02.052.511/0001-82
 Razão Social : SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
 Nome fantasia : SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
 Data de abertura : 01/06/1997

Endereço:

logradouro: AVENIDA DO CONTORNO
 N.º: 6777 Complemento: 2 ANDAR
 Bairro: SANTO ANTONIO Município: BELO HORIZONTE
 CEP: 30110-935 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
21-27	Porte e uso de motosserra - Lei nº 12.651/2010: art. 69, § 1º

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	QHGLWZ3IDUBRWB9N
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
233685	05/05/2020	05/05/2020	05/08/2020

Dados básicos:

CPF: 591.913.846-72
Nome: JULIANA MARIA MOTA MAGALHÃES

Endereço:

logradouro: RUA MARQUÊS DE MARICÁ
N.º: 207 Complemento: 1001
Bairro: SANTO ANTÔNIO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30350-070 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	JQVWSJL3VLAE88MS
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1908039	05/05/2020	05/05/2020	05/08/2020

Dados básicos:

CPF: 039.690.236-70
Nome: KARINA FELIPE AMARAL

Endereço:

logradouro: ARARIPE
N.º: 146 Complemento:
Bairro: FLORESTA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31015-260 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	PFSLZJZBPTWKPYBU
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7229257	05/05/2020	05/05/2020	05/08/2020

Dados básicos:

CPF: 118.558.916-38
Nome: MARIA EUGÊNIA ALVES DO CARMO

Endereço:

logradouro: RUA NOGUEIRA DA GAMA
N.º: 598 Complemento:
Bairro: ALTO DOS PINHEIROS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30530-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Z8URIGCJS5B4VGAH
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7229257	05/05/2020	05/05/2020	05/08/2020

Dados básicos:

CPF: 118.558.916-38
Nome: MARIA EUGÊNIA ALVES DO CARMO

Endereço:

logradouro: RUA NOGUEIRA DA GAMA
N.º: 598 Complemento:
Bairro: ALTO DOS PINHEIROS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30530-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Z8URIGCJS5B4VGAH
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4727777	05/05/2020	31/03/2020	30/06/2020

Dados básicos:

CPF: 065.983.986-57

Nome: MARIANA TERRÔLA MARTINS FERREIRA

Endereço:

logradouro: RUA PAULO AFONSO

N.º: 968 Complemento: APARTAMENTO 203

Bairro: SANTO ANTÔNIO Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30350-142 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WHFTA5AD1XCD12RS
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1608054	20/04/2020	20/04/2020	20/07/2020

Dados básicos:

CPF: 013.679.896-98
Nome: MARÍLIA SILVA MENDES

Endereço:

logradouro: RUA PERNAMBUCO
N.º: 1000 Complemento: 5º ANDAR
Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30130-151 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	C5F15CLV9E179BFB
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4996799	20/02/2020	20/02/2020	20/05/2020

Dados básicos:

CPF: 050.039.246-31

Nome: RAPHAEL COSTA LEITE DE LIMA

Endereço:

logradouro: AVENIDA DO CONTORNO

N.º: 6777 Complemento: 20 ANDAR

Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30110-935 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	R8SKMPZHGLH5CQAX
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3357490	08/04/2020	08/04/2020	08/07/2020

Dados básicos:

CPF: 222.417.286-91
Nome: SOLANGE BARBI RESENDE

Endereço:

logradouro: R. PAULO AFONSO, 516/801
N.º: 516 Complemento: APT 801
Bairro: SANTO ANTÔNIO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30350-060 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2511-20	Sociólogo	Realizar estudos e pesquisas sociais, econômicas e políticas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	FKPG7A8CP9WM2B6N
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5591871	24/04/2020	24/04/2020	24/07/2020

Dados básicos:

CPF: 094.722.926-40

Nome: LAÍS FERREIRA JALES

Endereço:

logradouro: RUA JORNALISTA LENA SANTOS, 285

N.º: 285 Complemento:

Bairro: FERNÃO DIAS Município: BELO HORIZONTE

CEP: 31910-540 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	NVX7FUBW7H3HND69
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2067977	05/05/2020	05/05/2020	05/08/2020

Dados básicos:

CPF: 059.792.846-05
Nome: BERNARDO DE FARIA LEOPOLDO

Endereço:

logradouro: RUA RENATO FALCI
N.º: 32 Complemento: 801
Bairro: SANTO ANTÔNIO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30350-212 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CZP9D4GPVHVN2TG6
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5402213	12/03/2020	12/03/2020	12/06/2020

Dados básicos:

CPF: 065.897.996-52

Nome: FRANCISCO AUGUSTO GRANATE SÁ E MELO MARQUES

Endereço:

logradouro: RUA NELSON SOARES DE FARIA

N.º: 45 Complemento: APTO 101

Bairro: CIDADE NOVA Município: BELO HORIZONTE

CEP: 31170-030 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	F6EVXD31JHLU9GRG
------------------------------	------------------



ANEXO 3

FORMULÁRIO DE ORIENTAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO - FOB



FORMULÁRIO DE ORIENTAÇÃO BÁSICA

Listagem da atividade: **MINERAÇÃO**

Nº do Documento Siam: **0163516/2019 A**

FCE de Referência: **R039965/2019**

1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO A SER LICENCIADO: (De acordo com o FCE apresentado)

Empreendedor: VALE S/A

CPF/CNPJ: 33592510041349

Empreendimento: VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO

Município: RIO PIRACICABA/MG

Objeto(s) Requerimento:

Atividade Principal: PESQUISA MINERAL, COM OU SEM EMPREGO DE GUIA DE UTILIZAÇÃO, COM SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NATIVA PERTENCENTE AO BIOMA MATA ATLÂNTICA EM ESTÁGIOS MÉDIO E AVANÇADO DE REGENERAÇÃO, EXCETO ÁRVORES ISOLADAS

Outras Atividades:

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Nome do Responsável: LUIZ CLÁUDIO DE CASTRO FIGUEIREDO

Endereço: AVE DR MARCO PAULO SIMON JARDIM Nº: 3580

Município (s): NOVA LIMA/MG

Distr/Bairro: PIEMONTE

CEP: 34006-200

2- COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE 1 PONTO NO LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM UM DOS FORMATOS:

DATUM: SIRGAS 2000	Fuso/ Meridiano:
Formato (Graus, Minutos, Segundos)	
Latitude	Longitude
19°56'38"	43°12'12"
Formato UTM (X,Y)	
Latitude	Longitude
X=	Y=

3- CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO CONFORME DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº

MODALIDADE : LAC1 (LP+LI+LO)

CLASSE : 4

CRITÉRIO LOCACIONAL : 1

4- TIPO DE REGULARIZAÇÃO : LAC1 (LP+LI+LO)

Processo Técnico: 01966/2004

Atividade: A-07-01-1 - PESQUISA MINERAL, COM OU SEM EMPREGO DE GUIA DE UTILIZAÇÃO, COM SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NATIVA PERTENCENTE AO BIOMA MATA ATLÂNTICA EM ESTÁGIOS MÉDIO E AVANÇADO DE REGENERAÇÃO, EXCETO ÁRVORES ISOLADAS

Área de Intervenção (ha): 14,270ha

5 – DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO:

5.1) Documentos a serem entregues para a formalização de processo de Licenciamento

- Declaração original da(s) Prefeitura(s) Municipal(ais) informando que o local e o tipo de instalação estão em conformidade com as leis e regulamentos administrativos do município. (Conforme modelo emitido pelo site www.semاد.mg.gov.br, anexo ao fobi)

- FCEI - Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento - original assinado ou com assinatura eletrônica quando enviado pela internet.

- Original e cópia para conferência, da publicação em periódico local ou regional, de grande circulação, do requerimento de licença nº,01966/2004.
- Original e cópia, para conferência, da publicação em periódico local ou regional, de grande circulação da concessão da licença, {PROCESSOTEC}.
- FOBI - Formulário de Orientação Básica - Integrado / original
- Relatório de cumprimento de condicionantes e/ou Relatório de automonitorização
- Procuração ou equivalente, que comprove vínculo com o empreendimento, da pessoa física que assina o FCEI (Quando for o caso).
- PCA - Plano de Controle Ambiental, elaborado conforme novo Termo de Referência (Ver orientações no www.feam.br) e respectiva ART - Anotação de Responsabilidade Técnica quitada, ou equivalente do profissional responsável, contemplando a atividade fim do licenciamento.
- Coordenadas geográficas de um ponto central do empreendimento em Latitude, Longitude ou em formato UTM.
- Cópia digital, acompanhada de declaração atestando que confere com o original entregue em documento impresso.
- Recibo do pagamento - DAE
- Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento
- Caso haja uso de volume insignificante apresentar a Certidão de Cadastro de Uso Insignificante de Recursos Hídricos. (Informe-se pelo site usoinsignificante.igam.mg.gov.br).
- EIA - Estudos de Impacto Ambiental, com respectiva ART - Anotação de Responsabilidade Técnica quitada, ou equivalente do profissional responsável, contemplando a atividade fim do licenciamento.
- RIMA - Relatório de Impacto Ambiental, com respectiva ART - Anotação de Responsabilidade Técnica quitada, ou equivalente do profissional responsável, contemplando a atividade fim do licenciamento.
- Indicar link para sitio eletrônico onde deverá estar disponibilizado o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), nos termos da Deliberação Normativa COPAM n.º 225, de 25/07/2018 e da Resolução Semad n.º 2683, de 31/08/2018, mantendo este link ativo por, no mínimo, o período de tramitação do respectivo processo de licenciamento ambiental.
- Arquivo GEO do polígono do empreendimento (kml ou shape zipado)
- Cópia autenticada ou o documento original da certidão de registro do imóvel, de inteiro teor, atualizada, ou documentos juridicamente válidos que caracterizem justa posse.
- Cópia do CNPJ da empresa e do contrato social com alterações, caso tenha ocorrido ou a ata da última assembleia
- Cópia do CPF e de documento de identificação pessoal do representante legal ou convencional, quando o usuário for representado por terceiro
- Declaração do Município emitida pelo prefeito municipal, secretário municipal ou quem demonstre competência para sua emissão, capaz de atestar a compatibilidade da localização do empreendimento quanto às leis de uso e ocupação do solo.

5.2) Documentos a serem entregues para a formalização de processo de APEF/Intervenção em APP/Reserva legal

- Planta Topográfica Planimétrica da propriedade com coordenada geográfica, com grade de coordenadas e representação do uso do solo ou planta topográfica planialtimétrica para áreas acidentadas, ou croqui para propriedades com área total igual ou inferior a 50 ha (apresentar 4(quatro) vias), com respectiva ART - Anotação de Responsabilidade Técnica ou equivalente do profissional responsável, contemplando a atividade fim da APEF.
- Cópia de procuração, conferindo poderes ao representante convencional ou legal do usuário, quando for representado por terceiro.
- Roteiro para localização e croqui de acesso à propriedade.
- Requerimento Padrão do IEF. (Conforme modelo emitido pelo site www.semاد.mg.gov.br, anexo ao FOBI)
- Recibo de Inscrição do imóvel no CAR - Cadastro Ambiental Rural
- Documentos Pessoais ou Jurídicos (contrato social atualizado no caso de pessoa jurídica e contrato de arrendamento ou comodato, quando for o caso).
- Estudos Técnicos de alternativa locacional (APP - Área de Preservação Permanente), com respectiva ART - Anotação de Responsabilidade Técnica ou equivalente do profissional responsável, contemplando a atividade fim da APEF.
- Certidão de registro de imóvel de inteiro teor atualizada, com validade de 1 (um) ano ou certidão judicial que comprove a posse mansa e pacífica ou Declaração com anuência de todos os confrontantes, emitidos por autoridade competente, ou contrato de arrendamento, quando for o caso.
- Plano de Utilização Pretendida conforme anexo II da portaria IEF 191, alterada pela 201 (Plano de Utilização Pretendida simplificado, para empreendimento não passível de licenciamento).
- Cópia do Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado

INFORMATIVO

A arrecadação dos órgãos da Administração Pública por determinação do Decreto nº 44.180, de 22 de dezembro de 2005, será realizada através do DAE e não mais através de depósito identificado.

Os Bancos autorizados a receber os DAE são: Banco do Brasil, Banco Itaú, Banco Mercantil de Brasil, Bancoob, Bradesco. O DAE pode ser obtido através do site <http://www.siam.mg.gov.br> no link DAE On-line ou nos órgão seccionais da SEMAD.

INDENIZAÇÃO DOS CUSTOS:

R\$ 27955.77 (Indenização de custos referentes a análise do licenciamento ambiental)

R\$ 15362.31 (Indenização de custos de análise de EIA/RIMA referentes ao licenciamento ambiental)

OBSERVAÇÕES

A documentação acima assinalada só será recebida quando todos os documentos forem entregues, bem como quando a ordem de entrega corresponder à ordem de solicitação

- A cópia digital de todos os documentos solicitados deverá ser entregue juntamente com os documentos físicos;
- O RCA/PCA e o EIA/RIMA são estudos que devem ser realizados, conforme Termo de Referência, de maneira a contemplar todas as atividades cujo licenciamento está sob solicitação.

GOVERNADOR VALADARES, 16 de Abril de 2020

Paula Alves Pena
Responsável/SUPRAMLM pela emissão desta Orientação.



ANEXO 4

CERTIDÃO DE USO INSIGNIFICANTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA (PONTO P1) E CERTIDÃO DE OUTORGA E DOCUMENTO DE RENOVAÇÃO DE OUTORGA (PONTO P2)



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

CERTIFICADO

Portaria n.º 01594/2008 de 04.08.2008

Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.

Prc.03467/2006. Outorgante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

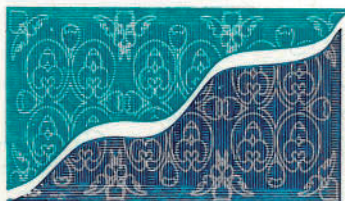
Outorgado: Vale S/A
CPF/CNPJ: CNPJ: 33.592.510/0413-49
Curso d'água: Córrego do Elefante
Bacia Estadual: Rio Piracicaba
Bacia Federal: Rio Doce
Ponto Captação: 19°55'53"S e 43°12'34"W
Vazão Outorgada: 56,0 (l/s)
Prazo: 05 (cinco) anos – Válida até 04.08.2013
Município: Rio Piracicaba - MG

Obrigação do Outorgado: Respeitar normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Esta outorga não exime o Outorgado de obter certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal, inclusive aqueles pertinentes à regularização ambiental, tais como: autorização para intervenção em área de preservação permanente e supressão de vegetação (Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental – DAIA) e manifestação do órgão gestor em caso de a intervenção se dar em unidade de conservação, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

Belo Horizonte, 29.04.2011

Vale S/A
Outorgado


Cleide Izabel Pedrosa de Melo
Diretora Geral





**FORMULÁRIO DE ORIENTAÇÃO BÁSICA
INTEGRADO SOBRE
O LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Tipologia:
Nº do Documento: 1524021/2013 Substitui o
FCEI de Referência: R410293/2013

1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO A SER LICENCIADO: (de acordo com o FCEI apresentado)

Empreendedor: VALE S/A CPF/CNPJ: 33592510041349
Empreendimento: VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO
Município: RIO PIRACICABA/MG
Objeto(s) Requerimento:
Atividade Principal:

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Nome do Responsável: VALE S.A
Endereço: RUA ANTÔNIO DE ALBUQUERQUE Nº: 271
Município (s): BELO HORIZONTE/MG
Distr/Bairro: FUNCIONÁRIOS
CEP: 30112-010

2 - Coordenadas geográficas de 1 ponto no local de intervenção do empreendimento em um dos formatos

Formato	Latitude	Longitude
Formato UTM (X,	DATUM: SAD69	Fuso: 23
X=		Y=

Observação: Quando informar em Latitude e Longitude o DATUM é obrigatório, e quando expressa em formato UTM o DATUM, o FUSO e o Meridiano Central são obrigatórios.

3 - CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO CONFORME DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 74/04

CLASSE DO EMPREENDIMENTO:

4 - TIPO DE REGULARIZAÇÃO:

5 – DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

5.1) Documentos a serem entregues para a formalização de processo de APEF/Intervenção em APP/Reserva legal

- Termo de compromisso de Averbação de Reserva Legal ou certidão do registro de imóvel constando a Averbação da Reserva Legal.

5.2) Documentos a serem entregues para a formalização de processo de Outorga

- RENOVAÇÃO DA PORTARIA: 01593/2008 (1)

- Recibo do pagamento - DAE

- Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (quitada) do Responsável Técnico pela Elaboração do Processo de Outorga, Recolhida na Jurisdição do Crea-mg (original)

- Requerimento de Renovação de Outorga de Direito de Uso das Águas, conforme modelo disponível no site do IGAM

- Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento.

- RENOVAÇÃO DA PORTARIA: 01595/2008 (1)

- Recibo do pagamento - DAE
- Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (quitada) do Responsável Técnico pela Elaboração do Processo de Outorga, Recolhida na Jurisdição do Crea-mg (original)
- Requerimento de Renovação de Outorga de Direito de Uso das Águas, conforme modelo disponível no site do IGAM
- Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento.

- RENOVAÇÃO DA PORTARIA: 01596/2008 (1)

- Requerimento de Renovação de Outorga de Direito de Uso das Águas, conforme modelo disponível no site do IGAM
- Recibo do pagamento - DAE
- Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (quitada) do Responsável Técnico pela Elaboração do Processo de Outorga, Recolhida na Jurisdição do Crea-mg (original)
- Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento.

- RENOVAÇÃO DA PORTARIA: 01594/2008 (1)

- Recibo do pagamento - DAE
- Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (quitada) do Responsável Técnico pela Elaboração do Processo de Outorga, Recolhida na Jurisdição do Crea-mg (original)
- Requerimento de Renovação de Outorga de Direito de Uso das Águas, conforme modelo disponível no site do IGAM
- Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento.

Informativo: A arrecadação dos órgãos da Administração Pública por determinação do Decreto nº 44.180, de 22 de dezembro de 2005, será realizada através do DAE e não mais através de depósito identificado. Os Bancos autorizados a receber os DAE são: Banco do Brasil, Banco Itaú, Banco Mercantil de Brasil, Bancoob, Bradesco. O DAE pode ser obtido através do site <http://www.siam.mg.gov.br> no link DAE On-line ou nos órgão seccionais da SEMAD.

INDENIZAÇÃO DOS CUSTOS:

OBSERVAÇÕES

- ESTE FORMULÁRIO DEVERÁ SER ENTREGUE COM O CAMPO 2 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DEVIDAMENTE PREENCHIDO;
- A DOCUMENTAÇÃO ACIMA ASSINALADA SÓ SERÁ RECEBIDA QUANDO COMPLETA E NA ORDEM LISTADA;
- A CÓPIA DIGITAL DA DOCUMENTAÇÃO DEVERÁ SER ENTREGUE CONFORME ORIENTAÇÃO ANEXA;
- PRAZO DE ENTREGA DA DOCUMENTAÇÃO ACIMA LISTADA – 90 DIAS DA DATA DO PROTOCOLO DO FOBI, SALVO PRAZO MENOR ESTABELECIDO PELO COPAM OU ÓRGÃO SECCIONAL DO SISEMA.
- OBSERVAR O DISPOSTO NA RESOLUÇÃO SEMAD Nº 390, DE 11 DE AGOSTO DE 2005, PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DO EXECUTIVO DE MINAS GERAIS EM 13 DE AGOSTO DE 2005.
- APÓS CONSULTA, CASO SEJAM CONSTATADOS DÉBITOS AMBIENTAIS, O EMPREENDEDOR DEVERÁ QUITÁ-LOS, A FIM DE DAR CONTINUIDADE AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL. VALE LEMBRAR QUE, SE TAIS DÉBITOS NÃO FOREM QUITADOS O PROCESSO NÃO PODERÁ SER JULGADO.
- O RCA/PCA E O EIA/RIMA DEVERÃO CONTEMPLAR TODAS AS ATIVIDADES SEPARADAMENTE.

BELO HORIZONTE, 24 de Julho de 2013

Aline Pontes

Aline Pontes Gonçalves da Silva,

responsável/SUPRAMCM pela emissão desta Orientação.

Recebida em ___/___/___ / _____
Nome legível / assinatura do representante do empreendimento

SIGLAS: IEF – Instituto Estadual de Florestas: (31) 3295 3216 ; IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das águas: (31) 2101-3355; FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente: (31) 3298-6200; NARC – Núcleo de Apoio as Regionais do COPAM – NARC Jequitinhonha (38) 3531-2650, NARC Triângulo Mineiro (34) 3237-3765, NARC Sul de Minas (35) 3223-7678, NARC Norte



SECRETARIA DE ESTADO DE
FAZENDA DE MINAS GERAIS

DOCUMENTO DE ARRECAÇÃO ESTADUAL-DAE

NOME

VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO

ENDEREÇO

MIN DE MORRO AGUDO , 0

MUNICÍPIO

RIO PIRACICABA

UF

MG

TELEFONE

VENCIMENTO

22/10/2013

TIPO DE IDENTIFICAÇÃO

1 - INSCRIÇÃO ESTADUAL 4 - CPF
2 - INSCRIÇÃO DE PRODUTOR RURAL 5 - OUTROS
3 - CNPJ 6 -

TIPO

3

NÚMERO IDENTIFICAÇÃO

33592510041349

CÓDIGO MUNICÍPIO EM MG

MÊS/ANO REFERÊNCIA

10/2013

Nº DOCUMENTO

2016231250142

HISTÓRICO

Órgão: IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Serviço: 20 - Outorga

Empreendimento: VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO, CPF/CNPJ: 33592510041349

Parcela: Pagamento Integral

FOBI de Referência: 1524021/2013

Documento no SIAM: 1524037/2013

Sr. Caixa, Este documento deve ser recebido exclusivamente pela leitura do código de barras ou linha digitável

85620000050 8 78150213131 6 02212201623 5 12501420224 1

AUTENTICAÇÃO

TOTA

5.078,15

MOD 06 01

85620000050 8 78150213131 6 02212201623 5 12501420224 1



SECRETARIA DE ESTADO DE
FAZENDA DE MINAS GERAIS

DOCUMENTO DE ARRECAÇÃO ESTADUAL-DAE

NOME

VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO

ENDEREÇO

MIN DE MORRO AGUDO , 0

MUNICÍPIO

RIO PIRACICABA

UF:

MG

TELEFONE

VENCIMENTO

22/10/2013

TIPO DE IDENTIFICAÇÃO

1 - INSCRIÇÃO ESTADUAL 4 - CPF
2 - INSCRIÇÃO DE PRODUTOR RURAL 5 - OUTROS
3 - CNPJ 6 -

TIPO

3

NÚMERO IDENTIFICAÇÃO

33592510041349

CÓDIGO MUNICÍPIO EM MG

Nº DOCUMENTO

2016231250142

VALOR

5.078,15

ACRÉSCIMOS

0,00

JUROS/MULTA

0,00

TOTA

5.078,15

MOD 06 01

1º VIA-CONTRIBUINTE

2º VIA-BANCO



SECRETARIA DE ESTADO DE
FAZENDA DE MINAS GERAIS

DOCUMENTO DE ARRECADAÇÃO ESTADUAL-DAE

NOME

VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO

ENDEREÇO

MIN DE MORRO AGUDO , 0

MUNICÍPIO

RIO PIRACICABA

UF

MG

TELEFONE

VENCIMENTO

22/10/2013

TIPO DE IDENTIFICAÇÃO

1 - INSCRIÇÃO ESTADUAL 4 - CPF
2 - INSCRIÇÃO DE PRODUTOR RURAL 5 - OUTROS
3 - CNPJ 6 -

TIPO

3

NÚMERO IDENTIFICAÇÃO

33592510041349

CÓDIGO MUNICÍPIO EM MG

MÊS/ANO REFERÊNCIA

10/2013

Nº DOCUMENTO

8116231260182

HISTÓRICO

Órgão: IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Serviço: 81 - Emolumento IGAM

Empreendimento: VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO, CPF/CNPJ: 33592510041349

Parcela: Pagamento Integral

FOBI de Referência: 1524021/2013

Documento de Referência: 1524021/2013 - FOBI - FORMULARIO ORIENTAÇÃO BASICA - INTEGRADO

Documento no SIAM: 1524035/2013

Sr. Caixa, Este documento deve ser recebido exclusivamente pela leitura do código de barras ou linha digitável

85610000000 4 10000213131 4 02212811623 7 12601820224 5

AUTENTICAÇÃO

TOTA

10,00

MOD 06 01

85610000000 4 10000213131 4 02212811623 7 12601820224 5



SECRETARIA DE ESTADO DE
FAZENDA DE MINAS GERAIS

DOCUMENTO DE ARRECADAÇÃO ESTADUAL-DAE

NOME

VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO

ENDEREÇO

MIN DE MORRO AGUDO , 0

MUNICÍPIO

RIO PIRACICABA

UF:

MG

TELEFONE

VENCIMENTO

22/10/2013

TIPO DE IDENTIFICAÇÃO

1 - INSCRIÇÃO ESTADUAL 4 - CPF
2 - INSCRIÇÃO DE PRODUTOR RURAL 5 - OUTROS
3 - CNPJ 6 -

TIPO

3

NÚMERO IDENTIFICAÇÃO

33592510041349

CÓDIGO MUNICÍPIO EM MG

Nº DOCUMENTO

8116231260182

VALOR

10,00

ACRÉSCIMOS

0,00

JUROS/MULTA

0,00

TOTA

10,00

AUTENTICAÇÃO

MOD 06 01

1ª VIA-CONTRIBUINTE

2ª VIA-BANCO



FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO - FCE

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão social ou nome: VALE S.A
 Nome Fantasia: Vale – Mina de Água Limpa
 CNPJ/CPF: 33.592.510/0413-49 Inscrição estadual: 317.024.161.5470
 Endereço (Rua, Av. Rod. Etc.): Mina de Morro Agudo Nº/km: S/N / Zona Rural
 Complemento: _____ Bairro/localidade: Mina de Água Limpa
 Município: Rio Piracicaba UF: MG CEP: 35.940-000 Telefone: (31) 3839 - 6691
 Fax: (31) 3839 - 4859 Caixa Postal: _____ E-mail: franciane.assis@vale.com

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão social ou nome: VALE S.A
 CNPJ/CPF: 33.592.510/0413-49 Inscrição Estadual: 619.024.161.4688
 Nome fantasia/apelido: Vale – Mina de Água Limpa
 Endereço (Rua, Av. Rod. Etc.): Serra de Morro Agudo Nº/km: S/N / Zona Rural
 Complemento: _____ Bairro/localidade: Mina de Água Limpa
 Município: Rio Piracicaba UF: MG CEP: 35.940-000 Telefone: (31) 3839 - 6691
 Fax: (31) 3839 - 4859 Caixa Postal: _____ E-mail: franciane.assis@vale.com
 Micro Empresa: [] SIM [X] NÃO

3. ENDEREÇO PARA ENVIO DE CORRESPONDÊNCIA: [] REPETIR CAMPO 1 [] REPETIR CAMPO 2

Destinatário: Luiz Cláudio de Castro Figueiredo / Engenheiro
(nome da pessoa que vai receber a correspondência) (vínculo com a empresa)
 Endereço (Rua, Av., etc.): Rua Antônio de Albuquerque Nº/km: 271 /
 Complemento: Ed. Office Tower, 9º Andar Bairro/localidade: Funcionários
 Município: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30.112-010 Telefone: (31) 3916 - 2281
 Fax: (31) 3839-4859 Caixa Postal: _____ E-mail: luiz.castro.figueiredo@vale.com ou franciane.assis@vale.com

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:

4.1 – A área do empreendimento abrange outros municípios? [X] NÃO [] SIM (Se sim, informar): _____
 4.2 – A área do empreendimento abrange outros estados? [X] NÃO [] SIM (Se sim, informar): _____
 4.3 – O Empreendimento está localizado dentro de Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável ou de proteção integral, criada ou implantada, ou em outra área de interesse ambiental legalmente protegida? [X] NÃO [] SIM nome: _____
 4.4 – O Empreendimento está localizado em sua zona de amortecimento (ou entorno, no raio de 10 Km ao redor da UC), de alguma UC, exceto APA ou RPPN? [X] NÃO [] SIM nome: _____

5. USO DE RECURSO HÍDRICO

5.1 – O empreendimento faz uso ou intervenção em recurso hídrico? [] NÃO (passe ao item 6) [X] SIM
 5.2 – Utilização do Recurso Hídrico é/será exclusiva de Concessionária Local? [X] NÃO [] SIM (passe ao item 6)
 5.3 – Existe Processo de Outorga já solicitado junto ao IGAM (Em análise)
 Nº Protocolo do IGAM: Nº Protocolo/ Ano _____ / _____ ; _____ / _____ ; _____ / _____
 5.4 – Uso não outorgado (ainda não possui Outorga)
 Código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____
 Código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____
 5.5 – Uso de Volume Insignificante? [] SIM [X] NÃO (Uso de volume insignificante é definido pela UPRGR em que o empreendimento está localizado. Informe-se no site do SIAM através DN CERH 09/2004):
 Código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____
 5.6 – Utilização do Recurso Hídrico é ou será Coletiva? [X] NÃO [] SIM (Informar : DAC/IGAM _____
(A Declaração de Área de Conflito DAC/IGAM, deverá ser solicitada no IGAM ou através das SUPRAM's)
 Código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____ ; código do uso: _____ quantidade: _____
 5.7 – Possui Outorga/Certidão de Uso Insignificante? (Portaria de Outorga publicada)
 Nº da Portaria/ano: _____ / _____ ; Nº da Portaria/ano: _____ / _____ ; Nº da Portaria/ano: _____ / _____
 Nº da Certidão/ano: _____ / _____ ; Nº da Certidão/ano: _____ / _____ ; Nº da Certidão/ano: _____ / _____
 5.8 – Trata-se de Revalidação/Renovação de Outorga?
 Nº da Portaria/ano: 1593 / 2008 ; Nº da Portaria/ano: 1594 / 2008 ; Nº da Portaria/ano: 1599 / 2008 ;
 Nº da Portaria/ano: 1596 / 2008 .
 5.9 – Trata-se de Retificação de portaria de Outorga?
 Nº da Portaria/ano: _____ / _____ ; Nº da Portaria/ano: _____ / _____ ; Nº da Portaria/ano: _____ / _____

6. AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO FLORESTAL (APEF) E/OU INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E/OU DECLARAÇÃO DE COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO (DCC)

6.1 – Caso já tenha processo de exploração florestal ou de intervenção em APP ou pedido de Declaração de Colheita e Comercialização - DCC (protocolados e/ou em análise no IEF) referente a esse empreendimento informar o (s) número (s):

SIGLAS: SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM'S: Jequitinhonha (38) 3531-2650, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (34) 3237-3765, Sul de Minas (35) 3229-1816, Norte de Minas (38) 3224-7500, Zona da Mata (32) 3539-2700, Alto São Francisco (37) 3229-2800, Leste Mineiro (33) 3271-4988, Noroeste de Minas (38) 3676-5711, Central Metropolitana (31) 3228-7700; Escritórios Regionais do IEF: Alto Jequitinhonha (38) 3531-3919, Alto Médio São Francisco (38) 3621-2611, Alto Paranaíba (34) 3822-3533, Centro-Norte (31) 3774-8273, Centro-Oeste (37) 3222-9360, Centro-Sul (32) 3331-2033, Mata (32) 3539-2740, Nordeste (33) 3522-3953, Noroeste (38) 3676-6361, Norte (38) 3224-7550, Rio Doce (33) 3277-8686, Sul (35) 3229-1817, Triângulo (34) 3212-5341.

Handwritten signatures and stamps:
 Stamp: SUPRAM Central Metropolitana
 Stamp: 2008
 Stamp: Responsável:
 Handwritten signature: [Signature]
 Handwritten initials: [Initials]



6.2 – Caso já tenha Autorização para Exploração Florestal – APEF ou Declaração de Colheita e Comercialização – DCC liberada para esse empreendimento informar o (s) número (s):

6.3 – O Empreendimento está localizado em área rural? SIM (preencha abaixo) NÃO (passe para o item 6.4)

6.3.1 – A propriedade possui regularização de reserva legal (Termo de Compromisso/IEF ou Averbação)? SIM NÃO

6.4 – Haverá necessidade de nova supressão/intervenção neste empreendimento, além dos itens relacionados nas perguntas 6.1 e 6.2? SIM, responda as perguntas abaixo NÃO (passe ao item 7)

6.5 – Ocorrerá supressão de vegetação? NÃO SIM, informar:
 nativa (Passe para o item 6.6) plantada (responda a pergunta abaixo) nativa e plantada (Passe para o item 6.6)

6.5.1 É vinculada, legal ou contratualmente, as empresas consumidoras de produtos florestais? NÃO SIM

6.6 – Ocorrerá supressão/intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)? NÃO SIM

7. DADOS DA(S) ATIVIDADES(S) DO EMPREENDIMENTO

Descreva sucintamente a atividade fim do empreendimento – atual e futura

Lavra a céu aberto extração de minério de ferro

*Informar **SOMENTE** os dados referentes às alterações (ampliação ou modificação) das atividades já licenciadas. Lembrando ainda que as novas atividades desenvolvidas nesta propriedade, e ainda não licenciadas, deverão ser listadas.

8. Declaro sob as penas da lei que as informações prestadas são verdadeiras e que estou ciente de que a falsidade na prestação destas informações constitui crime, na forma do artigo 299, do código penal (pena de reclusão de 1 a 5 anos e multa), c/c artigo 3º da lei de crimes ambientais, c/c artigo 19, §3º, item 5, do decreto 39424/98, c/c artigo 19 da resolução CONAMA 237/97.

23/07/13 CARLOS EDUARDO LEITE DOS SANTOS *Carlos Eduardo Leite dos Santos* ENGENHEIRO
data Nome legível e assinatura do responsável pelo preenchimento do FCEI vínculo com a empresa

VALE Tulio Praes Silva
Gerente Licenciamento
Ambiental Ferrosos
Mat 01552448

23/17/2013 *Tulio Praes da Silva* Gerente
data Nome legível e assinatura do responsável pelo preenchimento do FCEI vínculo com a empresa

OS FORMULÁRIOS COM INSUFICIÊNCIA OU INCORREÇÃO DE INFORMAÇÕES NÃO SERÃO DEVOLVIDOS E SE TORNARÃO SEM EFEITO EM 30 DIAS CONTADOS A PARTIR DA DATA DA POSTAGEM OU PROTOCOLO. FAVOR ENTRAR EM CONTATO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE, DENTRO DESTES PRAZO, PARA MAIORES INFORMAÇÕES.

15/04/2008



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Recibo de Entrega de Documentos Nº 1688175/2013

Recebemos do empreendedor VALE S/A, estabelecida na MIN DE MORRO AGUDO, no município de RIO PIRACICABA, os documentos listados abaixo referente ao processo de OUTORGA Nº 19096/2013 SUPRAMLM - Superintendência Regional de Regularização Ambiental Leste de Minas.

Protocolo	Descrição
1688145/2013	Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (quitada) do Responsável Técnico pela Elaboração do Processo de Outorga, Recolhida na Jurisdição do Crea-mg (original)
1688146/2013	Requerimento de Renovação de Outorga de Direito de Uso das Águas, conforme modelo disponível no site do IGAM
1688147/2013	Recibo do pagamento - DAE
1688148/2013	Cópia e original do comprovante referente ao recibo de emolumento.

Patrícia Francisco Ferreira
BELO HORIZONTE, 20 de Agosto de 2013

VALE S.A

VALE S/A - MINA DE ÁGUA LIMPA - MORRO AGUDO
RUA ANTÔNIO DE ALBUQUERQUE - FUNCIONÁRIOS
30112-010 BELO HORIZONTE

SR. EMPREENDEDOR.

SEU PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL RECEBEU O Nº 19096/2013. SOLICITAMOS MENCIONAR ESTE Nº EM TODOS OS DOCUMENTOS, REFERENTE A ESTE PROCESSO, A SEREM ENVIADOS A ESTE ORGÃO.



ANEXO 5

DOCUMENTAÇÃO DOS PROCESSOS MINERÁRIOS (DNPM);
TERMO DE ACORDO JUDICIAL COM PROPRIETÁRIO DA ÁREA DO
PROJETO – W. MARTINS EMPREENDIMENTOS;



Juntada: 48403-003627/2013 - 39
Processo: 830231/2007
Requerimento de Lavra



Requerimento de Lavra

Preenchimento: **26/02/2013**
16:00:41
Validade: **28/03/2013**

Requerimento: **OB398C65-FE664A0F-B46D25E8-12397680**

Documentos que integram o processo:

Nenhum documento encontrado.

Pessoas relacionadas:

TITULAR / REQUERENTE			
Razão Social		CNPJ	
Vale S A		33.592.510/0001-54	
Registro na Junta Comercial - UF		Registro junto ao CREA	
00002034342 - RJ			
Endereço			
Av. Getúlio Vargas			
Complemento	Bairro	Município	UF CEP
671 - 7º andar	Funcionários	BELO HORIZONTE	MG 30112-020
Cooperativa? sim			

De acordo com a Portaria nº 270, publicada no DOU de 11/07/2008, informamos que os dados aqui impressos correspondem às informações apresentadas na Ficha Cadastral na data de preenchimento. Conforme o Art. 2º da citada Portaria os dados cadastrais disponíveis serão utilizados nas relações do DNPM com o interessado. Ressaltamos que é dever do interessado manter em dia seus dados cadastrais atualizados.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome	CPF	Telefone	CREA
Geraldo Yasujiro Omachi	518.867.231-68	EngenheirodeMinas	1405506393

REPRESENTANTE LEGAL

Nome	CPF	Telefone
Anísio Eduardo Silva	042.697.096-93	(31) 8805-9565

Número do processo:

830.231/2007

Substâncias:

Substância	Uso
MINÉRIO DE FERRO	Industrial

Municípios:

Município
RIO PIRACICABA/MG

Propriedade do solo:

Propriedade de terceiros

Requerimento em Profundidade?

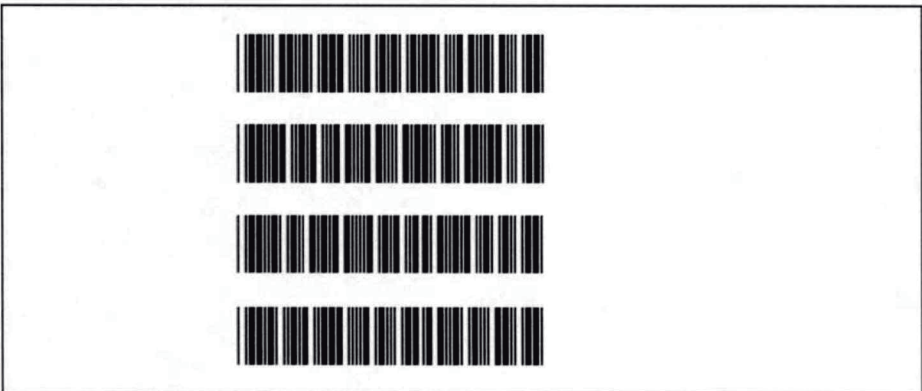
Não

Observação:

04
01107

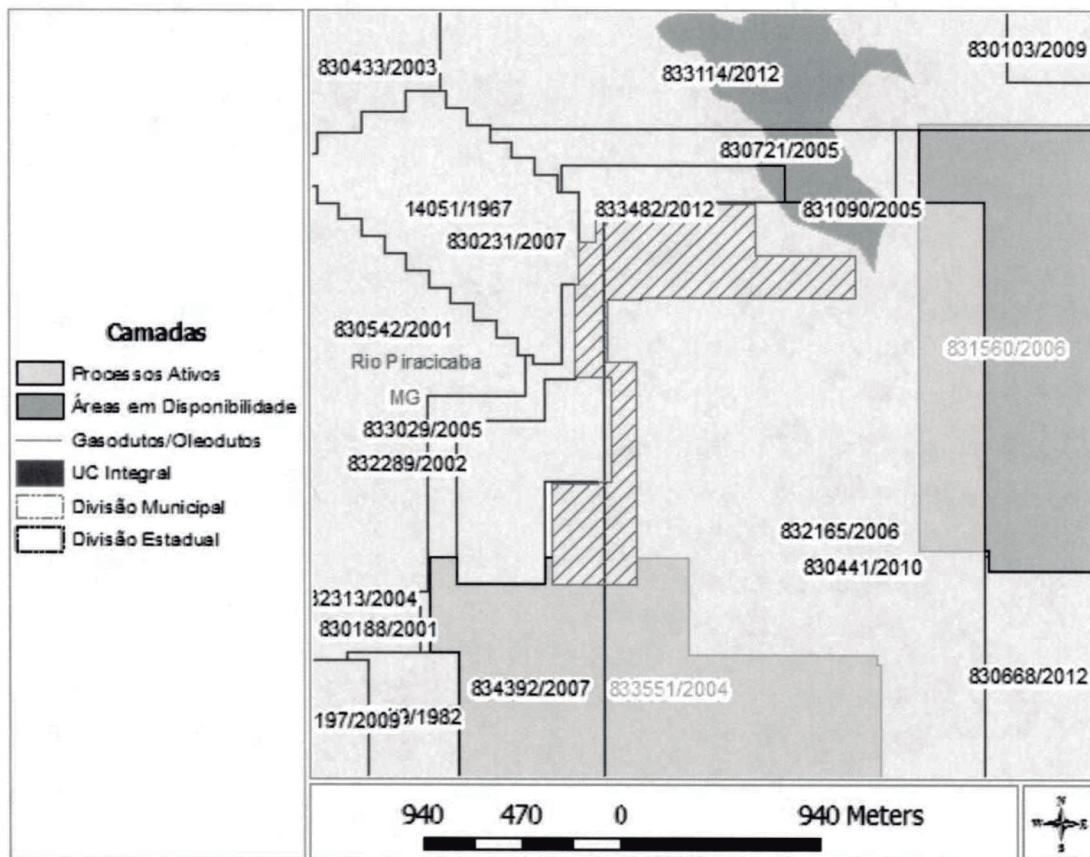
Requerimento de Lavra

Preenchimento: **26/02/2013**
16:00:41
 Validade: **28/03/2013**



Requerimento: **OB398C65-FE664A0F-B46D25E8-12397680**

Poligonal:



Área (ha):	72,77	Cota máxima (m):	0
Cota mínima (m):	0	Longitude do ponto de amarração:	-43° 11'51"924
Latitude do ponto de amarração:	-19°56'42"651	Comprimento do vetor de amarração (m):	0,00
Descrição do ponto de amarração:	Ponto de amarração coincidente com o primeiro vértice	Rumo do vetor de amarração:	N
Ângulo do vetor de amarração:	00°00'00"000		

Vértices:

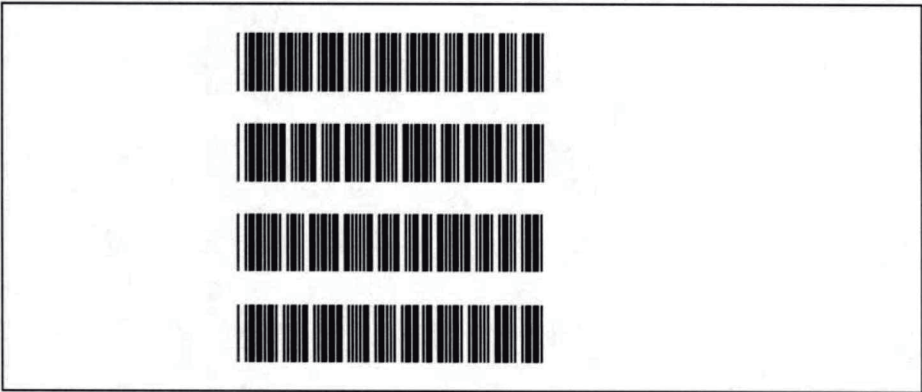
Latitude	Longitude
-19°56'42"651	-43°11'51"924
-19°56'42"651	-43°11'49"258
-19°56'37"770	-43°11'49"258
-19°56'37"770	-43°11'45"510
-19°56'37"386	-43°11'45"510
-19°56'37"386	-43°11'34"623
-19°56'36"677	-43°11'34"623
-19°56'36"677	-43°11'24"877
-19°56'44"803	-43°11'24"876

**Requerimento de
Lavra**

Preenchimento: **26/02/2013**

16:00:41

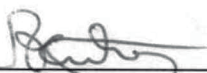
Validade: **28/03/2013**



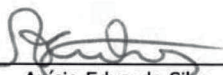
Requerimento: **OB398C65-FE664A0F-B46D25E8-12397680**

-19°56'44"802	-43°11'09"401
-19°56'51"303	-43°11'09"401
-19°56'51"304	-43°11'42"380
-19°56'51"483	-43°11'42"380
-19°56'51"483	-43°11'47"512
-19°57'01"232	-43°11'47"512
-19°57'01"232	-43°11'43"144
-19°57'35"836	-43°11'43"144
-19°57'35"836	-43°11'56"151
-19°57'20"032	-43°11'56"151
-19°57'20"032	-43°11'48"977
-19°57'19"986	-43°11'48"977
-19°57'19"986	-43°11'46"930
-19°57'03"730	-43°11'46"930
-19°57'03"730	-43°11'52"705
-19°56'49"230	-43°11'52"705
-19°56'49"210	-43°11'51"924
-19°56'42"651	-43°11'51"924

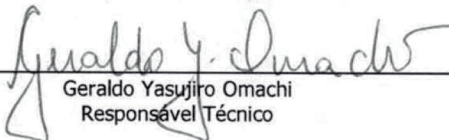
ID:



Vale S.A
Titular/Requerente



Anísio Eduardo Silva
Representante Legal



Geraldo Yasujiro Omachi
Responsável Técnico



Juntada: 48403-020343/2012 - 26
Processo: 830433/2003

Requerimento de Lavra



Requerimento de Lavra

Preenchimento: **13/11/2012**
11:25:45
Validade: **13/12/2012**

Requerimento: **63B222BC-45624D98-A9C3C5DF-88D45EC2**

Documentos que integram o processo:

Nenhum documento encontrado.

Pessoas relacionadas:

TITULAR / REQUERENTE			
Razão Social		CNPJ	
Vale S A		33.592.510/0001-54	
Registro na Junta Comercial - UF		Registro junto ao CREA	
00002034342 - RJ			
Endereço			
Av. Getúlio Vargas			
Complemento	Bairro	Município	UF CEP
671 - 7º andar	Funcionários	BELO HORIZONTE	MG 30112-020
Cooperativa? sim			

De acordo com a Portaria nº 270, publicada no DOU de 11/07/2008, informamos que os dados aqui impressos correspondem às informações apresentadas na Ficha Cadastral na data de preenchimento. Conforme o Art. 2º da citada Portaria os dados cadastrais disponíveis serão utilizados nas relações do DNPM com o interessado. Ressaltamos que é dever do interessado manter em dia seus dados cadastrais atualizados.

RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Nome	CPF	Telefone	CREA
Geraldo Yasujiro Omachi	518.867.231-68	EngenheirodeMinas	1405506393

REPRESENTANTE LEGAL		
Nome	CPF	Telefone
Anísio Eduardo Silva	042.697.096-93	(31) 8805-9565

Número do processo: 830.433/2003

Substância	Uso
MINÉRIO DE FERRO	Metalurgia

Município
RIO PIRACICABA/MG

Propriedade do solo: Proprietário da área

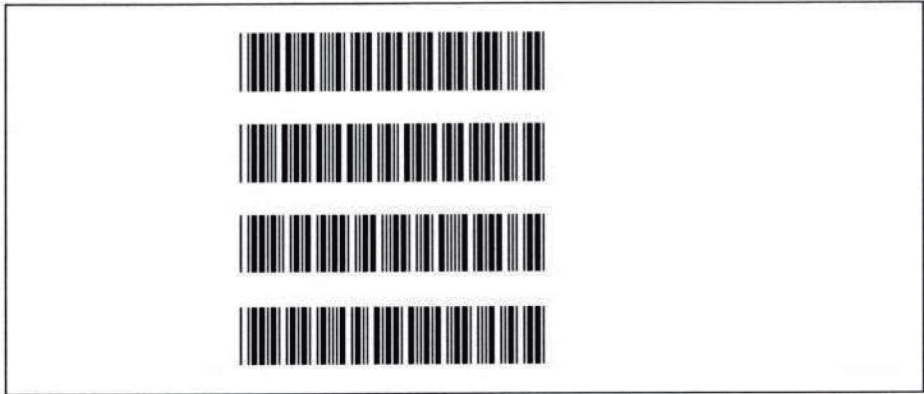
Requerimento em Profundidade? Não

Observação:

R
22/11

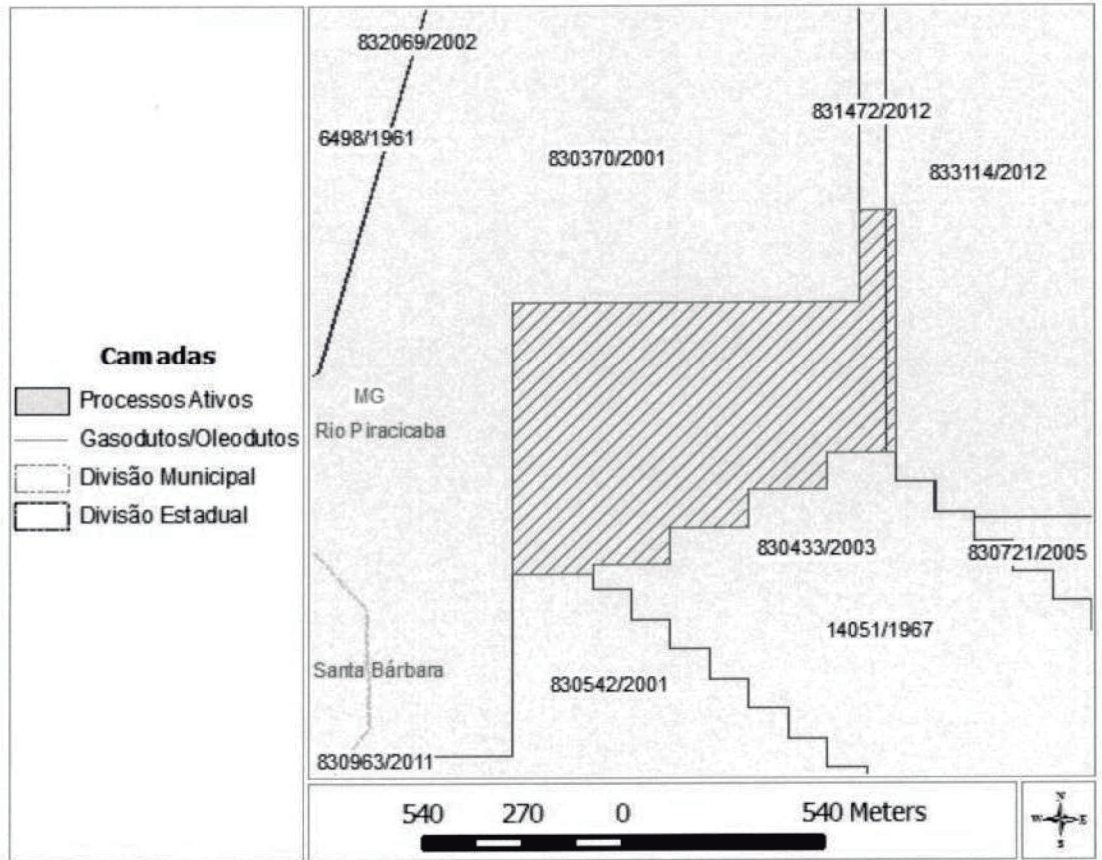
Requerimento de Lavra

Preenchimento: **13/11/2012**
11:25:45
Validade: **13/12/2012**



Requerimento: **63B222BC-45624D98-A9C3C5DF-88D45EC2**

Poligonal:



Área (ha): 61,25
 Cota mínima (m): 0
 Cota máxima (m): 0
 Latitude do ponto de amarração: -19°56'25"802
 Longitude do ponto de amarração: -43° 12'25"442
 Descrição do ponto de amarração: Ponto de amarração coincidente com o primeiro vértice
 Comprimento do vetor de amarração (m): 0,00
 Ângulo do vetor de amarração: 00°00'00"000
 Rumo do vetor de amarração: N

Vértices:

Latitude	Longitude
-19°56'25"802	-43°12'25"442
-19°56'25"802	-43°12'32"320
-19°56'29"054	-43°12'32"320
-19°56'29"054	-43°12'39"198
-19°56'29"967	-43°12'39"198
-19°56'29"967	-43°12'46"206
-19°56'05"935	-43°12'46"205
-19°56'05"936	-43°12'15"773
-19°55'57"871	-43°12'15"773



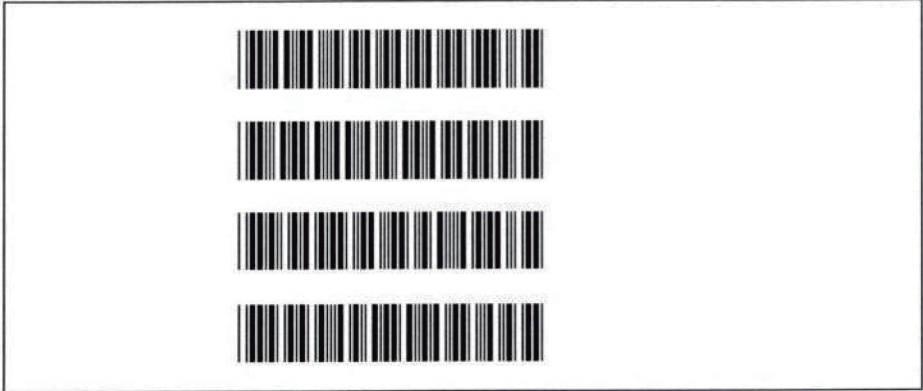
Departamento Nacional de Produção Mineral

Requerimento de Lavra

Preenchimento: 13/11/2012

11:25:45

Validade: 13/12/2012



Requerimento: **63B222BC-45624D98-A9C3C5DF-88D45EC2**

-19°55'57"871	-43°12'12"541
-19°56'19"298	-43°12'12"540
-19°56'19"298	-43°12'18"565
-19°56'22"550	-43°12'18"564
-19°56'22"550	-43°12'25"442
-19°56'25"802	-43°12'25"442

ID:

Vale S A
Titular/Requerente

Anísio Eduardo Silva
Representante Legal

Geraldo Yasujiro Omachi
Responsável Técnico



831.844/2012-TRANS LENIR LTDA- nº 316/2013 - Cessionário: AREAL CÁSSIO LTDA ME- CNPJ 71.395.057/0001-85
Fase de Licenciamento
Concede anuência e autoriza averbação da cessão total de direitos(749)
834.886/2011-ARMANDO FÁBIO ABREU NASCIMENTO FILHO ME- Cessionário:CERÂMICA ABREU & BORGES LTDA- CNPJ 17.296.822/0001-64- Registro de Licença nº4120/2013- Vencimento da Licença: Indeterminado
830.370/2012-EDSON JOAQUIM DONIZETE DA SILVA- Cessionário:FLÁVIO DEL VALE SILVA ME- CNPJ 19.553.462/0001-64- Registro de Licença nº3982/2013- Vencimento da Licença: Indeterminado

RELAÇÃO Nº 768/2014

Fase de Autorização de Pesquisa
Concede anuência e autoriza averbação da cessão parcial de direitos(175)
830.727/2011-SANDRA MARIA QUEIROZ ROSA- Alvará nº11092/2011 - Cessionário:831.297/2014-AXSEL PEREIRA CAIXETA ME- CPF ou CNPJ 14.833.451/0001-14
Nega a anuência prévia aos atos de cessão total de direitos(193)

832.307/2011-BENEDITO GUIMARÃES
Concede anuência e autoriza averbação da cessão total de direitos(281)

832.135/2001-RICARDO NORBERTO RIBEIRO- Cessionário:LEÃO DE FERRO NEGÓCIOS DE MINERAÇÃO LTDA- CPF ou CNPJ 20.061.132/0001-30- Alvará nº3956/2002

832.676/2006-GLAUCINEI VIANA FERNANDES- Cessionário:JOSÉ PEDRA JUNIOR- CPF ou CNPJ 811.288.606-78- Alvará nº100/2008

832.776/2006-TERRATIVA MINERAIS S.A.- Cessionário:CENTAURUS PESQUISA MINERAL LTDA- CPF ou CNPJ 15.233.712/0001-28- Alvará nº12932/2011

833.185/2006-TERRATIVA MINERAIS S.A.- Cessionário:CENTAURUS PESQUISA MINERAL LTDA- CPF ou CNPJ 15.233.712/0001-28- Alvará nº3474/2013

833.624/2006-INGO GUSTAV WENDER- Cessionário:CENTAURUS PESQUISA MINERAL LTDA- CPF ou CNPJ 15.233.712/0001-28- Alvará nº3475/2013

832.516/2007-GUSTAVO DA COSTA E SILVA- Cessionário:NATÁLIA CAROLINE PEREIRA- CPF ou CNPJ 054.917.246-70- Alvará nº2302/2014

831.730/2008-AGROINDUSTRIAL DELTA DE MINAS S/A- Cessionário:MINERAÇÃO BACUPARI S.A- CPF ou CNPJ 16.749.268/0001-60- Alvará nº10530/2009

831.836/2008-AGROINDUSTRIAL DELTA DE MINAS S/A- Cessionário:MINERAÇÃO BACUPARI S.A- CPF ou CNPJ 16.749.268/0001-60- Alvará nº14866/2009

833.881/2010-LAUDILINO JOSÉ DOS SANTOS- Cessionário:LAUDELINO JOSÉ DOS SANTOS ME- CPF ou CNPJ 17.774.377/0001-09- Alvará nº1066/2011

832.902/2012-TERRATIVA MINERAIS S.A.- Cessionário:CENTAURUS PESQUISA MINERAL LTDA- CPF ou CNPJ 15.233.712/0001-28- Alvará nº8395/2014

833.330/2012-WILSON ALVES LIMA- Cessionário:CON-SÓRCIO GRUPO ISOLUX CORSAN ENGEVIX- CPF ou CNPJ 19.029.590/0001-03- Alvará nº3647/2013

831.208/2013-GRANITOS CALABREZ LTDA- Cessionário:SERVICORPE EXTRAÇÃO MINERAÇÃO LTDA- CPF ou CNPJ 04.217.314/0001-00- Alvará nº12417/2013

Fase de Requerimento de Lavra
Determina cumprimento de exigência - Prazo 60 dias(361)
831.822/1999-DUCAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA- OF. Nº124/2014-CESD e Mineração Dual Indústria e Comércio Ltda

Concede anuência e autoriza averbação da cessão total do requerimento de Lavra(1043)

830.542/2001-BHP BILLITON BRASIL LTDA- nº 5809/2001 - Cessionário: VALE SA- CNPJ 33.592.510/0001-54

831.324/2001-RICARDO NORBERTO RIBEIRO- nº 10426/2001 - Cessionário: LEÃO DE FERRO NEGÓCIOS DE MINERAÇÃO LTDA- CNPJ 20.061.132/0001-30

831.611/2001-TOLEDO GRANITOS DO BRASIL LTDA- nº 9608/2001 - Cessionário: GLOBAL STONE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA EPP- CNPJ 18.704.799/0001-62

831.504/2007-RNW MINERAÇÃO LTDA - ME- nº 76/2008 - Cessionário: LEÃO DE FERRO NEGÓCIOS DE MINERAÇÃO LTDA- CNPJ 20.061.132/0001-30

Fase de Licenciamento
Determina cumprimento de exigência - Prazo 30 dias(718)
832.693/2001-MINERAÇÃO OURENSE LTDA-OF. Nº127/2014-CESD e Mineração Sul Mineira Ltda ME

Concede anuência e autoriza averbação da cessão total de direitos(749)

831.524/2003-ELCIDIMAR DELGADO REIS ME- Cessionário:PRÓSPERO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO LTDA ME- CNPJ 10.509.845/0001-60- Registro de Licença nº2283/2003- Vencimento da Licença: 28/10/2018

RELAÇÃO Nº 769/2014

Fase de Concessão de Lavra
Auto de Infração lavrado - Prazo para defesa ou pagamento 30 dias(459)

830.279/1983-ANDRADE MINAS GRANITOS LTDA- AI Nº 2077 e 2078/2014-MG

Determina cumprimento de exigência - Prazo 60 dias(470)
830.279/1983-ANDRADE MINAS GRANITOS LTDA-OF. Nº2853/2014-FISC

Fase de Autorização de Pesquisa
Declara a caducidade do Alvará de Pesquisa-(TAH)(650)
831.219/2013-AGRICOLA RIO PARDO LTDA
Fase de Requerimento de Licenciamento
Outorga o Registro de Licença com vigência a partir dessa publicação:(730)

833.467/2011-JOSE GOMES DE OLIVEIRA E CIA LTDA ME-Registro de Licença Nº4335/2014 de 24/11/2014-Vencimento em 25/02/2021

831.138/2012-JOSÉ ROBERTO ROCHA-Registro de Licença Nº4334/2014 de 09/12/2014-Vencimento em Indeterminado

833.530/2012-PEDRO FELIX DOS REIS-Registro de Licença Nº4333/2014 de 09/12/2014-Vencimento em 10/09/2017

830.496/2013-LEONARDO DE SOUZA REZENDE ME-Registro de Licença Nº4337/2014 de 09/12/2014-Vencimento em 07/02/2023

832.909/2013-CERAMICA MINAS BRASIL LTDA-Registro de Licença Nº4338/2014 de 25/11/2014-Vencimento em 18/07/2015

830.700/2014-MIKAELE GALVÃO AMORIM 12074580665-Registro de Licença Nº4336/2014 de 09/12/2014-Vencimento em 20/03/2019

831.368/2014-MACUCO CONSTRUTORA LTDA EPP-Registro de Licença Nº4330/2014 de 17/11/2014-Vencimento em Indeterminado

Fase de Licenciamento
Autoriza averbação da Prorrogação do Registro de Licença(742)

835.987/1995-MINASGOIAS MINERAÇÃO BERGAMO LTDA- Registro de Licença Nº:3505/2010 - Vencimento em 25/07/2016

830.921/2013-JOÃO BATISTA DE OLIVEIRA- Registro de Licença Nº:4203/2014 - Vencimento em 08/08/2015

Fase de Requerimento de Registro de Extração
Outorga o Registro de Extração, prazo 5 anos, vigência a partir dessa publicação:(924)

831.611/2014-MUNICÍPIO DE PRESIDENTE OLEGÁRIO- Registro de Extração Nº10/2014 de 09/12/2014

RELAÇÃO Nº 772/2014

Fase de Autorização de Pesquisa
Aprova o relatório de Pesquisa(317)
832.036/2013-ÁGUA MINERAL FORMIGA LTDA-Água Mineral

RELAÇÃO Nº 773/2014

Fase de Autorização de Pesquisa
Torna sem efeito Multa Aplicada-TAH(643)
832.126/2013-ALDO MESSIAS PINTO- AI Nº894/2014-MG

Torna sem efeito a caducidade do alvará de pesquisa-TAH(651)
832.770/2003-BRASPEDRAS COMÉRCIO IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA- Publicado DOU de 14/09/2009

CELSO LUIZ GARCIA

SUPERINTENDÊNCIA EM RONDÔNIA

DESPACHO DO SUPERINTENDENTE

RELAÇÃO Nº 96/2014

Fase de Requerimento de Lavra Garimpeira
Torna sem efeito despacho de indeferimento(575)
886.177/2013-COOPERATIVA DOS GARIMPEIROS DE CAMPO NOVO DE RONDÔNIA- Publicado DOU de 10/03/2014

Fase de Licenciamento
Despacho de retificação do Registro de Licença(741)
886.270/2014-LEANDRO BRÁSILEIRO DE QUEIROZ- Registro de Licença Nº38/2014-Onde se Lê: "Vencimento em 36/06/2015" Lêia-se " Vencimento em 26/06/2015"

Fase de Requerimento de Licenciamento
Torna sem efeito o indeferimento do requerimento de licenciamento(1669)
886.234/2011-AREIA BRANCA IND. E COM. LTDA- DOU de 15/10/2014

886.300/2014-M.C.F. PEIXOTO- DOU de 13/10/2014

DEOLINDO DE CARVALHO NETO

SUPERINTENDÊNCIA EM RORAIMA

DESPACHO DO SUPERINTENDENTE

RELAÇÃO Nº 45/2014

Fase de Requerimento de Pesquisa
Indefere de plano o requerimento de Autorização de Pesquisa(101)

884.066/2014-MIGUEL DA SILVA NOLETO CARVALHO
Indefere requerimento de Autorização de Pesquisa- não cumprimento de exigência(122)

884.034/2014-JOSÉ HAROLD Figueiredo Campos
Determina cumprimento de exigência - Prazo 60 dias(131)
884.146/2014-HERMES DEEKE-OF. Nº181/2014

EUGÊNIO PACELLI TAVARES

SUPERINTENDÊNCIA EM SERGIPE

DESPACHO DO SUPERINTENDENTE

RELAÇÃO Nº 102/2014

Fase de Licenciamento
Determina cumprimento de exigência - Prazo 30 dias(718)
878.008/2014-MINERAÇÃO SÃO JORGE-OF. Nº731/2014
Fase de Requerimento de Licenciamento
Outorga o Registro de Licença com vigência a partir dessa publicação:(730)

878.108/2014-JOSÉ MENDONÇA DE JESUS LOCAÇÃO DE MAQUINAS E TRANSPORTE ME-Registro de Licença Nº55/2014 de 25/11/2014-Vencimento em 03/06/2018

Determina cumprimento de exigência - Prazo 30 dias(1155)
878.034/2014-DANIELA SANTOS MELO ME-OF. Nº726/2014

JOSÉ ANDRADE DE OLIVEIRA

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

DESPACHOS DO SECRETÁRIO

Em 12 de dezembro de 2014

Processo DNPMP nº 826.042/2003. Interessada: Areal João do Valle Lemos Ltda. Assunto: Pedido de Reconsideração interposto com suporte no artigo 59 da Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999, em face da Decisão do Senhor Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, publicada no Diário Oficial da União de 08 de outubro de 2014, que indeferiu o requerimento de lavra apresentado pela empresa interessada. Despacho: Nos termos do despacho de fl. 288, exarado pelo Departamento de Geologia e Produção Mineral, o qual adotado como fundamento desta decisão, não conheço do pedido de reconsideração interposto, tendo em vista a sua intempestividade, mantendo a decisão ora atacada. Após publicação, nos termos do artigo 56, §1º da Lei 9.784/99, remetam-se os autos à Consultoria Jurídica, visando subsidiar a decisão do Excelentíssimo Senhor Ministro de Minas e Energia.

Fase de Requerimento de Concessão de Lavra
Indefere o requerimento de concessão de lavra. (3.90)
O processo permanecerá nesta Secretaria durante o prazo recursal, para vista e cópias.

831.060/2000 - Mineração Portobello Ltda
815.296/2002 - Cubatão Dragagens Ltda
826.175/2005 - João Batista de Oliveira - Pedreira
820.133/1991 - Eduardo Angarten
826.043/2003 - Areal João do Valle Lemos Ltda

CARLOS NOGUEIRA DA COSTA JUNIOR

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO

PORTARIA Nº 370, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2014

O SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO DO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, no uso da competência que lhe foi delegada pelo art. 1º da Portaria MME nº 440, de 20 de julho de 2012, tendo em vista o disposto no art. 6º do Decreto nº 6.144, de 3 de julho de 2007, no art. 2º, § 3º, da Portaria MME nº 274, de 19 de agosto de 2013, e o que consta do Processo nº 48500.004588/2014-70, resolve:

Art. 1º Aprovar o enquadramento no Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - REIDI do projeto de geração de energia elétrica da Central Geradora Eólica denominada EOL Assuruá VI, de titularidade da empresa Parque Eólico Assuruá VI S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 19.969.167/0001-93, detalhado no Anexo à presente Portaria.

Parágrafo único. O projeto de que trata o caput, autorizado por meio da Portaria MME nº 283, de 18 de junho de 2014, é alcançado pelo art. 4º, inciso I, da Portaria MME nº 274, de 19 de agosto de 2013.

Art. 2º As estimativas dos investimentos têm por base o mês de agosto de 2014 e são de exclusiva responsabilidade da Parque Eólico Assuruá VI S.A., cuja razoabilidade foi atestada pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.



DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
Superintendência - MG 15:33:44 - 14/08/2014

Juntada: 48403-015116/2014 - 41

Processo: 830542/2001

Requerimento de Cessão total



48403-015116/2014 - 41

Requerimento de Cessão total

Preenchimento: 25/07/2014
15:45:47
Validade: 24/08/2014

Requerimento: 36E98299-75B14121-94AF62C5-EEAED4F2

Documentos que integram o processo:

Nenhum documento encontrado.

Pessoas relacionadas:

TITULAR / REQUERENTE			
Razão Social		CNPJ	
Bhp Billiton Brasil Ltda		42.156.596/0001-63	
Registro na Junta Comercial - UF		Registro junto ao CREA	
2372214 - RJ			
Endereço			
Avenida das Américas nº 3434			
Complemento	Bairro	Município	UF CEP
Bloco 07 Sala 501	Barra da Tijuca	RIO DE JANEIRO	RJ 22640-102

De acordo com a Portaria nº 270, publicada no DOU de 11/07/2008, informamos que os dados aqui impressos correspondem às informações apresentadas na Ficha Cadastral na data de preenchimento. Conforme o Art. 2º da citada Portaria os dados cadastrais disponíveis serão utilizados nas relações do DNPM com o interessado. Ressaltamos que é dever do interessado manter em dia seus dados cadastrais atualizados.

RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Nome	CPF	Telefone	CREA
Luiz Renato Andrade de Freitas	391.584.116-15	EngenheiroGeólogo	1408762331

CESSIONÁRIO		
Nome	CNPJ	Telefone
Vale S A	33.592.510/0001-54	

Número do processo: 830.542/2001

Titular do processo: 42.156.596/0001-63 - Bhp Billiton Brasil Ltda

Substâncias:

Substância	Uso
MINÉRIO DE FERRO	Industrial

Propriedade do solo: Propriedade de terceiros

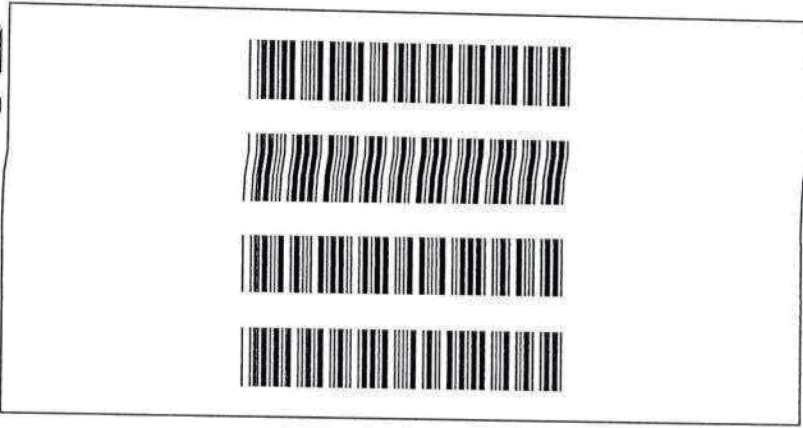
FOI FEITA A JUNTADA

De 14/08/2014

Folhas 451 a 483

Sup. DNPM-MG 21/08/14

ghenatan



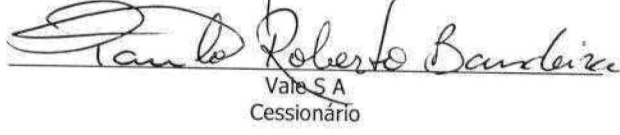
Requerimento de Cessão total

Preenchimento: 25/07/2014
15:45:47
Validade: 24/08/2014

Requerimento: **36E98299-75B14121-94AF62C5-EEAED4F2**


Bhp Billiton Brasil Ltda
Titular/Requerente


Luiz Renato Andrade de Freitas
Responsável Técnico


Vale S.A
Cessionário

REQUERIMENTO DE AVERBAÇÃO DE CESSÃO TOTAL DE CONCESSÃO DE LAVRA

Nome do Requerente: BHP BILLITON BRASIL LTDA	CNPJ/CPF: 42.156.596/0001-63
Ref. Processo DNPM N°: 830.542/2001	Número do Título: 5809

Ilustríssimo Senhor Ministro de Minas e Energia,

Venho por intermédio deste, apresentar a V. S.a. a documentação necessária concernente ao contrato de Cessão Total de Concessão de Lavra, tanto da cedente como da cessionária, de acordo com a Portaria-DNPM n° 199/2006, tendo de um lado a empresa detentora em epígrafe e do outro a empresa VALE S/A.

Isto posto requer de Vossa Senhoria a autorização de averbação do presente Instrumento, para que gere os efeitos legais.

Nestes termos, peço Deferimento.

BH, 13 de 08 de 2016

[Assinatura]
Cedente - Nome/ Assinatura

[Assinatura]
Cessionário - Nome/ Assinatura

Atenção para recolhimento do emolumento que acompanha este documento referente à cessão



Juntada: 48403-003619/2013 - 92
Processo: 830721/2005
Requerimento de Lavra



48403-003619/2013 - 92

Requerimento de Lavra

Preenchimento: **26/02/2013**
16:13:27
Validade: **28/03/2013**

Requerimento: **F38544A1-D41B44BA-AE5B6F2C-21D72845**

Documentos que integram o processo:

Nenhum documento encontrado.

Pessoas relacionadas:

TITULAR / REQUERENTE			
Razão Social		CNPJ	
Vale S A		33.592.510/0001-54	
Registro na Junta Comercial - UF		Registro junto ao CREA	
00002034342 - RJ			
Endereço			
Av. Getúlio Vargas			
Complemento	Bairro	Município	UF CEP
671 - 7º andar	Funcionários	BELO HORIZONTE	MG 30112-020
Cooperativa? sim			

De acordo com a Portaria nº 270, publicada no DOU de 11/07/2008, informamos que os dados aqui impressos correspondem às informações apresentadas na Ficha Cadastral na data de preenchimento. Conforme o Art. 2º da citada Portaria os dados cadastrais disponíveis serão utilizados nas relações do DNPM com o interessado. Ressaltamos que é dever do interessado manter em dia seus dados cadastrais atualizados.

RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Nome	CPF	Telefone	CREA
Geraldo Yasujiro Omachi	518.867.231-68	EngenheirodeMinas	1405506393

REPRESENTANTE LEGAL		
Nome	CPF	Telefone
Anísio Eduardo Silva	042.697.096-93	(31) 8805-9565

Número do processo:

830.721/2005

Substâncias:

Substância	Uso
MINÉRIO DE FERRO	Industrial

Municípios:

Município
RIO PIRACICABA/MG

Propriedade do solo:

Proprietário da área

Requerimento em Profundidade?

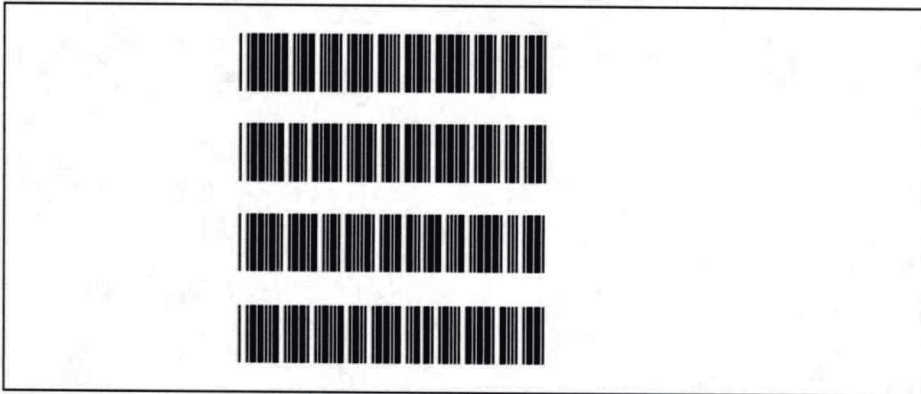
Não

Observação:

OH
A

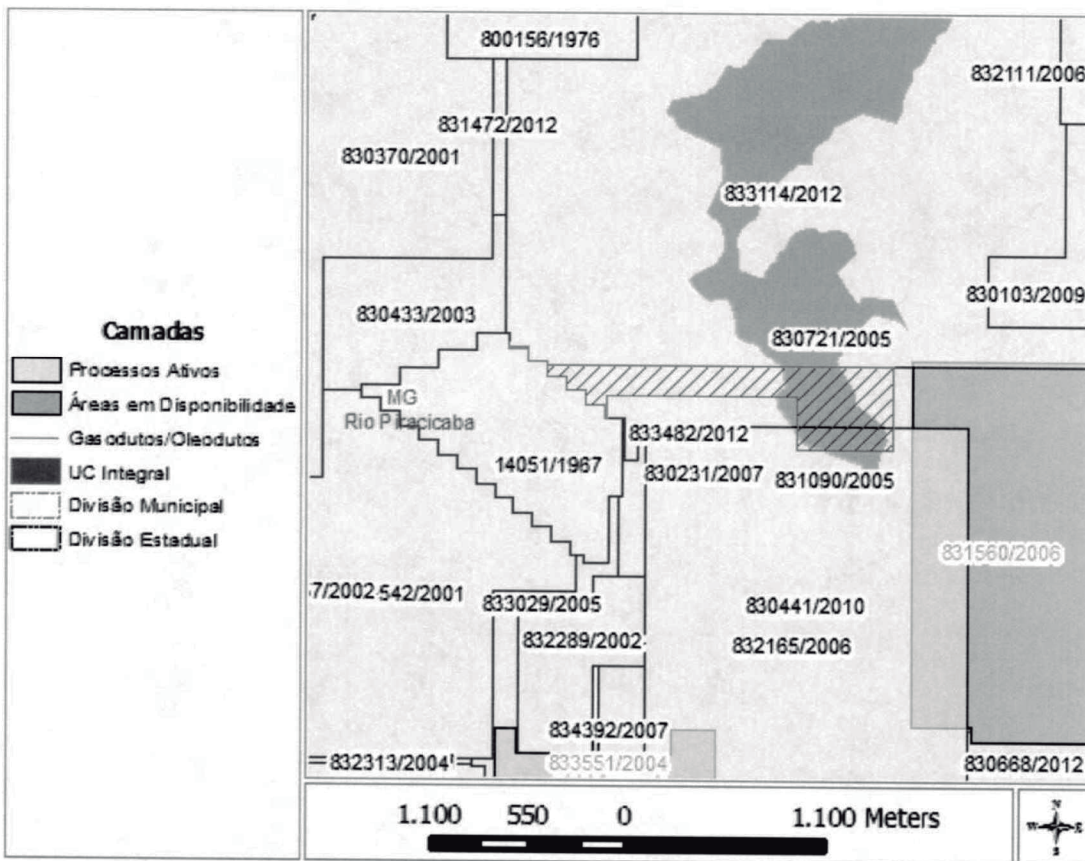
Requerimento de Lavra

Preenchimento: 26/02/2013
16:13:27
Validade: 28/03/2013



Requerimento: **F38544A1-D41B44BA-AE5B6F2C-21D72845**

Poligonal:



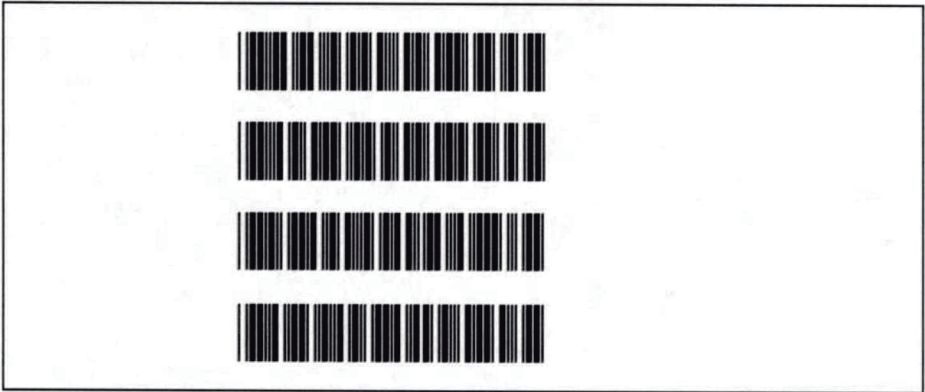
Área (ha):	45,73	Cota máxima (m):	0
Cota mínima (m):	0	Longitude do ponto de amarração:	-43° 12'12"554
Latitude do ponto de amarração:	-19°56'21"097	Comprimento do vetor de amarração (m):	0,00
Descrição do ponto de amarração:	Ponto de amarração coincidente com o primeiro vértice	Rumo do vetor de amarração:	N
Ângulo do vetor de amarração:	00°00'00"000		

Vértices:

Latitude	Longitude
-19°56'21"097	-43°12'12"554
-19°56'21"906	-43°12'12"554
-19°56'21"906	-43°12'09"115
-19°56'24"508	-43°12'09"115
-19°56'24"508	-43°12'05"676
-19°56'27"109	-43°12'05"676
-19°56'27"109	-43°12'02"237
-19°56'29"711	-43°12'02"237
-19°56'29"711	-43°11'58"798

**Requerimento de
Lavra**

Preenchimento: **26/02/2013**
16:13:27
Validade: **28/03/2013**



Requerimento: **F38544A1-D41B44BA-AE5B6F2C-21D72845**

-19°56'32"312	-43°11'58"798
-19°56'32"312	-43°11'55"359
-19°56'34"911	-43°11'55"359
-19°56'34"911	-43°11'54"750
-19°56'30"647	-43°11'54"750
-19°56'30"645	-43°11'20"362
-19°56'40"398	-43°11'20"361
-19°56'40"396	-43°11'03"166
-19°56'25"038	-43°11'03"168
-19°56'25"041	-43°12'05"631
-19°56'24"488	-43°12'05"631
-19°56'24"488	-43°12'09"070
-19°56'21"887	-43°12'09"070
-19°56'21"887	-43°12'12"509
-19°56'21"097	-43°12'12"509
-19°56'21"097	-43°12'12"554

ID:

Anísio Eduardo Silva
Representante Legal

Geraldo Yasujiro Omachi
Responsável Técnico

Vale S A
Titular\Requerente



Juntada: 48403-003624/2013 - 03

Processo: 831090/2005

Requerimento de Lavra



48403-003624/2013 - 03

Requerimento de Lavra

Preenchimento: 26/02/2013

16:18:20

Validade: 28/03/2013

Requerimento: **076B16E9-D0B54C56-8108952F-A0B8849D**

Documentos que integram o processo:

Nenhum documento encontrado.

Pessoas relacionadas:

TITULAR / REQUERENTE			
Razão Social		CNPJ	
Vale S A		33.592.510/0001-54	
Registro na Junta Comercial - UF		Registro junto ao CREA	
00002034342 - RJ			
Endereço			
Av. Getúlio Vargas			
Complemento	Bairro	Município	UF CEP
671 - 7º andar	Funcionários	BELO HORIZONTE	MG 30112-020
Cooperativa? sim			

De acordo com a Portaria nº 270, publicada no DOU de 11/07/2008, informamos que os dados aqui impressos correspondem às informações apresentadas na Ficha Cadastral na data de preenchimento. Conforme o Art. 2º da citada Portaria os dados cadastrais disponíveis serão utilizados nas relações do DNPM com o interessado. Ressaltamos que é dever do interessado manter em dia seus dados cadastrais atualizados.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome	CPF	Telefone	CREA
Geraldo Yasujiro Omachi	518.867.231-68	EngenheirodeMinas	1405506393

REPRESENTANTE LEGAL

Nome	CPF	Telefone
Anísio Eduardo Silva	042.697.096-93	(31) 8805-9565

Número do processo:

831.090/2005

Substâncias:

Substância	Uso
MINÉRIO DE FERRO	Industrial

Municípios:

Município
RIO PIRACICABA/MG

Propriedade do solo:

Proprietário da área

Requerimento em Profundidade?

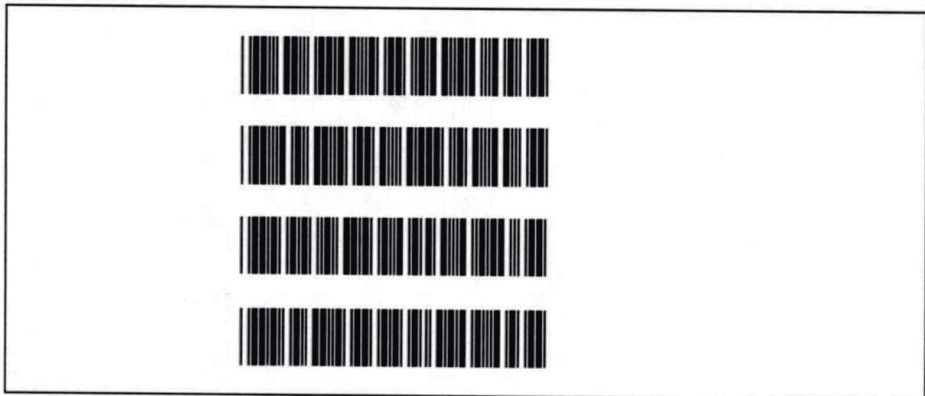
Não

Observação:

As
01/03

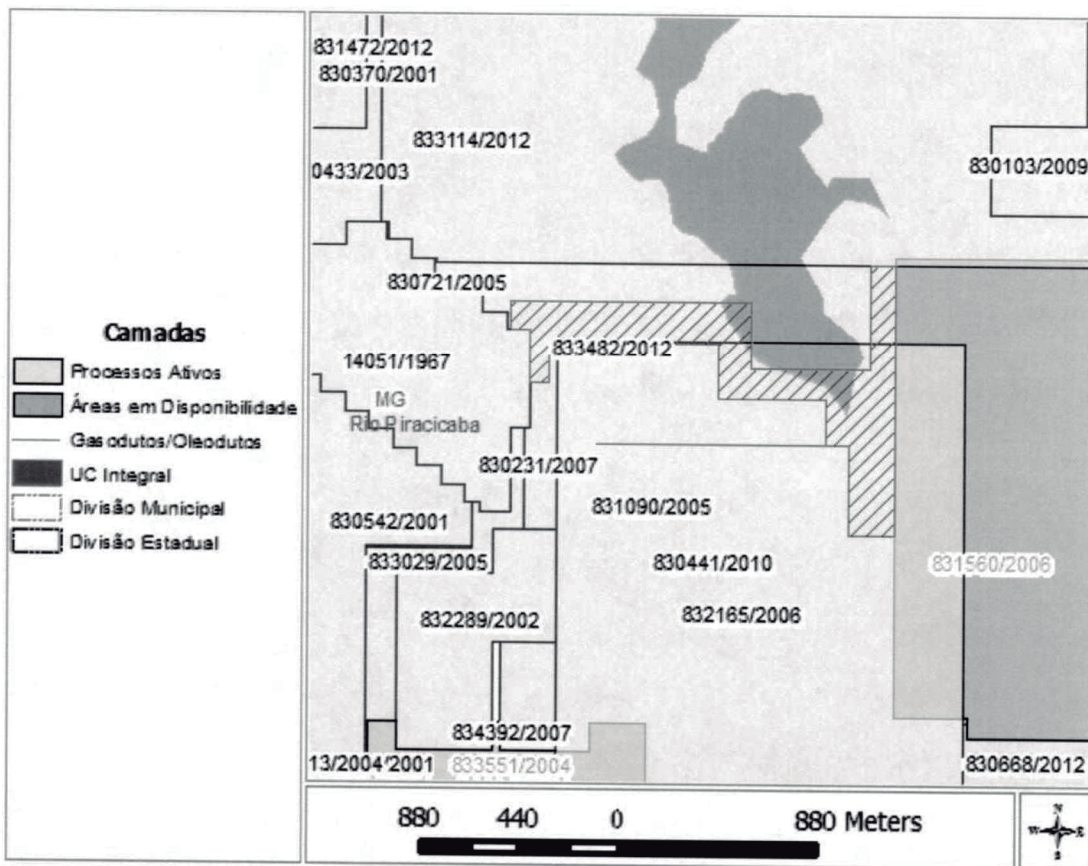
Requerimento de Lavra

Preenchimento: 26/02/2013
16:18:20
Validade: 28/03/2013



Requerimento: **076B16E9-D0B54C56-8108952F-A0B8849D**

Poligonal:



Área (ha): 50,59

Cota mínima (m): 0

Cota máxima (m): 0

Latitude do ponto de amarração: -19°56'30"635

Longitude do ponto de amarração: -43° 11'54"736

Descrição do ponto de amarração: Ponto de amarração coincidente com o primeiro vértice

Comprimento do vetor de amarração (m): 0,00

Ângulo do vetor de amarração: 00°00'00"000

Rumo do vetor de amarração: N

Vértices:

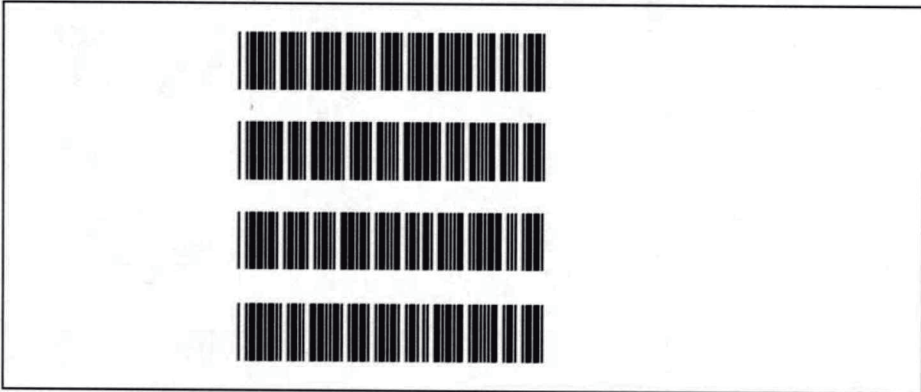
Latitude	Longitude
-19°56'30"635	-43°11'54"736
-19°56'34"908	-43°11'54"736
-19°56'34"908	-43°11'51"902
-19°56'42"651	-43°11'51"902
-19°56'42"651	-43°11'49"247
-19°56'37"773	-43°11'49"247
-19°56'37"773	-43°11'45"499
-19°56'36"677	-43°11'45"499
-19°56'36"676	-43°11'24"865

Requerimento de Lavra

Preenchimento: 26/02/2013

16:18:20


Validade: 28/03/2013




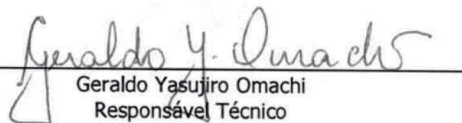
Requerimento: **076B16E9-D0B54C56-8108952F-A0B8849D**

-19°56'44"806	-43°11'24"865
-19°56'44"805	-43°11'09"390
-19°56'51"309	-43°11'09"389
-19°56'51"311	-43°11'42"369
-19°56'51"489	-43°11'42"369
-19°56'51"488	-43°11'06"215
-19°57'04"486	-43°11'06"214
-19°57'04"485	-43°10'59"528
-19°56'25"036	-43°10'59"532
-19°56'25"036	-43°11'03"153
-19°56'40"385	-43°11'03"152
-19°56'40"387	-43°11'20"347
-19°56'30"634	-43°11'20"347
-19°56'30"635	-43°11'54"736

ID:


Anísio Eduardo Silva
Representante Legal


Vale S.A.
Titular/Requerente


Geraldo Yasujiro Omachi
Responsável Técnico



Cedente: MINERAÇÃO CALDENSE LTDA. - CNPJ: 17.854.670/0001-78
 Cessionária: MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA. - CNPJ: 23.640.204/0001-92
 832.143/1984 - Poços de Caldas-MG
 Cedente: RUI ROBERTO DE SOUZA BERGMANN - CPF: 376.725.769-68
 Cessionária: MINERADORA BERGMANN LTDA. - ME - CNPJ: 05.827.873/0001-96
 815.108/2000 - Garopaba e Paulo Lopes-SC
 Cedente: VICENTE JOAO GOMES - CPF: 621.038.909-06
 Cessionária: ENGINHAS HIDROMINERADORA LTDA. - CNPJ: 04.081.346/0001-12
 815.548/1996 - Palhoça e São José-SC
 Cedente: ANTONIO JOAO JUNKES - CPF: 018.276.349-87
 Cessionária: O.M. JUNCKES EXTRAÇÃO DE AREIA E TRANSPORTE LTDA. - CNPJ: 02.429.803/0001-91
 815.652/1995 - Biguaçu-SC
 Cedente: NELSON STADNIK FILHO - CPF: 156.023.709-00
 Cessionária: TECNARGILAS MINERAÇÃO E BENEFICIAMENTO LTDA. - CNPJ: 00.131.723/0001-20
 815.801/1994 - Ituporanga e Vidal Ramos-SC
 Cedente: SEBASTIÃO FRANCISCO RAMOS FILHO - CPF: 342.771.709-78
 Cessionária: MINAREIA MINERAÇÃO DE AREIA LTDA. - CNPJ: 95.877.932/0001-23
 815.300/1993 - Tubarão-SC
 Cedente: ADEMIR LOCKS - CPF: 290.608.429-87
 Cessionária: SETEP TOPOGRAFIA E CONSTRUÇÕES LTDA. - CNPJ: 83.665.141/0001-50
 815.062/1992 - Meleiro e Morro Grande-SC
 Cedente: AGILMAR NATAL PADOIN - CPF: 341.209.639-34
 Cessionária: MARAGNO & PADOIN LTDA. - ME - CNPJ: 76.380.443/0001-17
 815.024/1991 - Morro da Fumaça-SC
 Cedente: CIDINEY LUIZ BORBA BET - CPF: 220.570.059-68
 Cessionária: BRITAPLAN BRITAGEM PLANALTO LTDA. - CNPJ: 75.887.273/0001-07
 815.281/1990 - Capão Alto-SC
 Cedente: ALVARO DE CALAZANS GAYOSO NEVES FLHO - CPF: 389.839.079-91
 Cessionária: MINERPLAN - MINERAÇÃO E PESQUISA LAURO MULLER LTDA. - CNPJ: 83.818.179/0001-16
 815.556/86 - Blumenau e Pomerode-SC
 Cedente: EVALDO BUSSOLO STOPASSOLI - CPF: 004.873.929-49
 Cessionária: COMINAS MINERADORA CONVENTOS S.A. - CNPJ: 83.668.814/0001-26
 815.098/1986 - Araranguá e Balneário Arroio do Silva-SC
 Cedente: EVALDO NIÈHUES - CPF: 195.183.319-87
 Cessionária: ÁGUAS TERMAIS FONTE NOVA LTDA. - CNPJ: 05.277.354/0001-00
 815.057/1985 - Braço do Norte-SC
 Cedente: ARNALDO BIANCHI FILHO - CPF: 575.625.208-87
 Cessionária: MINERAÇÃO PANAMERICANA LTDA. - CNPJ: 01.885.366/0001-58
 866.414/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 866.413/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 866.407/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 866.406/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 Cedente: EDMAR VALÉRIO GRIPP DA SILVEIRA - CPF: 388.012.991-68
 Cessionária: MINERAÇÃO PANAMERICANA LTDA. - CNPJ: 01.885.366/0001-58
 866.404/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 866.396/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 866.395/2000 - Cuiabá e Santo Antonio do Leverger-MT
 Cedente: GIULLIANNIO KARLO ALVES - CPF: 588.624.471-91
 Cessionária: ALVES BRITO ÁGUAS MINERAIS LTDA. - CNPJ: 05.028.682/0001-64
 861.882/1995 - Abadiânia-GO
 Cedente: JOSÉ FELIPE JOÃO JÚNIOR - CPF: 059.570.951-68
 Cessionária: ÁGUA MINERAL ITIQUIRA LTDA. - ME - CNPJ: 03.791.771/0001-32
 860.982/1999 - Formosa e Planaltina-GO
 Autoriza a averbação de atos de transferência dos direitos de requerer a Lavra em cadeia sucessória. (3.31)
 Cedente: JOSÉ RENATO DA SILVA - CPF: 280.480.916-15
 Cessionária: JOSÉ RENATO DA SILVA - FI - CNPJ: 19.284.991/0001-00
 Cedente: JOSE RENATO DA SILVA - FI - CNPJ: 19.284.991/0001-00
 Cessionária: PIETRE-PEDRAS & GEMAS LTDA - CNPJ: 06.176.016/0001-36
 831.981/1988 - Mar de Espanha-MG
 Autoriza a averbação dos atos de Arrendamento de Concessão de Lavra. (4.49)
 Arrendante: MINERAÇÃO PEDRA BONITA LTDA. - CNPJ: 20.186.102/0001-50
 Arrendatária: EIMCAL - EMPRESA INDUSTRIAL DE MINERAÇÃO CALCÁREA LTDA. - CNPJ: 17.335.274/0001-34
 005.633/1953 - Decreto de Lavra nº 40.204/1956 - Prudente de Morais-MG
 Prazo: a partir da averbação no DNPM até 1.1.2006

Instrumento de Arrendamento: Contrato Particular de Arrendamento datado de 19.11.2003.
 Arrendante: BAOVALE MINERAÇÃO S.A. - CNPJ: 04.660.182/0001-88
 Arrendatária: COMPANHIA VALE DO RIO DOCE - CVRD - CNPJ: 33.592.510/0001-54
 Interviente: SHANGAI BAOSTEEL GROUP CORPORATION 006.498/1961 - Decreto de Lavra nº 58.540/1966 - Santa Bárbara-MG
 014.051/1967 - Portaria de Lavra nº 030/1999 - Rio Piracicaba-MG
 804.321/1975 - Portaria de Lavra nº 031/1999 - Santa Bárbara-MG
 830.232/1983 - Portaria de Lavra nº 305/1999 - João Monlevade e Rio Piracicaba-MG
 832.199/1985 - Portaria de Lavra nº 038/1999 - Rio Piracicaba-MG
 Prazo: a partir da averbação no DNPM até 18.10.2021
 Instrumento de Arrendamento: Contrato de Arrendamento datado de 10.10.2001.
 Arrendante: CLEVER PORFÍRIO GARCIA - FI - CNPJ: 20.692.364/0001-97
 Arrendatária: MINERAÇÃO CALDAS GRAN LTDA. - CNPJ: 01.960.762/0001-00
 830.279/1983 - Portaria de Lavra nº 079/2004 - Caldas-MG
 Prazo: a partir da averbação no DNPM até 1.10.2009
 Instrumento de Arrendamento: Contrato de Arrendamento datado de 10.10.2004.
 Arrendante: PEDREIRAS DO BRASIL S.A. - CNPJ: 28.396.794/0001-73
 Arrendatária: MINERAÇÃO CARMO DA MATA LTDA. - CNPJ: 21.959.879/0001-73
 832.080/1984 - Portaria de Lavra nº 582/1992 - Carmo de Mata-MG
 Prazo: 03 (três) até 27.7.2007
 Instrumento de Arrendamento: Contrato de Arrendamento datado de 15.12.1999, ré-ratificado 3m 27.7.2004.
 Arrendante: SALIONI EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA. - CNPJ: 55.200.489/0001-37
 Arrendatária: MINERAÇÃO DE AREIA VALE DO RIO GRANDE LTDA. - CNPJ: 03.473.471/0001-05
 820.288/1995 - Portaria de Lavra nº 230/2000 - Igarapava e Conquista - SP e MG
 Prazo: 05 (cinco) anos a partir da averbação no DNPM.
 Instrumento de Arrendamento: Contrato de Arrendamento datado de 1.7.2005.
 Concede prévia anuência aos atos de Cessão e autoriza a averbação de transferência da Concessão de Lavra. (4.51)
 Cedente: ICAL - INDÚSTRIA DE CALCINAÇÃO LTDA. - CNPJ: 17.157.264/0001-56
 Cessionária: MINERAÇÃO LAGOA SECA LTDA. - CNPJ: 17.248.642/0001-07
 002.565/1956 - Decreto de Lavra nº 45.894/1959 - Ouro Preto-MG
 Cedente: MINERAÇÃO PARTEZAN DE CALCÁRIOS LTDA. - CNPJ: 56.296.700/0001-20
 Cessionária: CALCÁRIO TRIÂNGULO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - CNPJ: 18.572.206/0001-51
 807.831/1975 - Portaria de Lavra nº 195/1983 - Uberaba-MG
 Autoriza a averbação dos atos de Rescisão de Contrato de Arrendamento de Concessão de Lavra. (5.02)
 Arrendante: EMPRESA DE MINERAÇÃO TRÊS IRMÃS LTDA. - CNPJ: 56.063.837/0001-34
 Arrendatária: EDUINO LORENTZ SOROCABA - ME - CNPJ: 65.996.332/0001-02
 820.711/1981 - Portaria de Lavra nº 817/1990 - Boituva-SP
 Autoriza a averbação de atos de Arrendamento Parcial de Concessão de Lavra. (5.58)
 Arrendante: CLEVER PORFÍRIO GARCIA - FI - CNPJ: 20.692.364/0001-97
 Arrendatária: EMIGRAN - EMPRESA DE MINERAÇÃO DE GRANITOS LTDA. - CNPJ: 55.742.167/0001-10
 830.298/1984 - Parte da Portaria de Lavra nº 215/2003, correspondente à uma área de 40,50ha - Caldas e Campestre-MG
 Prazo do Arrendamento: 04 (quatro) anos a partir da averbação no DNPM
 Instrumento do Arrendamento: Contrato Particular de Arrendamento.
 Arrendante: TELEBRITA MINERAÇÃO E COMÉRCIO LTDA. - CNPJ: 66.007.048/0001-30
 Arrendatária: PEDREIRA BONATO LTDA. - CNPJ: 67.043.158/0001-10
 820.762/1988 - Parte da Portaria de Lavra nº 126/2002, correspondente à uma área de 49,99ha - Santa Bárbara D'Oeste-SP
 Prazo do Arrendamento: Permanecerá o prazo do Contrato original com vigência até 20.10.2018
 Instrumento do Arrendamento: Aditamento de Contrato de Arrendamento datado de 8.4.1998.

830.746/00 - Nova Aurora Mármores e Granitos Ltda - Melina - MG
 832.626/01 - Edilson Moreira - Mantena e Barra de São Francisco - MG e ES
 820.655/04 - Divino Ciancaglio - São João da Boa Vista - SP
 833.575/04 - Athenas Shopping Centro Comercial Ltda - Leopoldina - MG
 Reconsidera o despacho que indeferiu o requerimento de autorização de pesquisa. (1.82)
 831.702/03 - João Alves de Oliveira - Luminárias - MG
 820.080/04 - Cervejaria Petrópolis SA - Boituva - SP
 820.164/04 - Antônio Carlos Bernardi - Mogi-Mirim - SP
 820.165/04 - Mineração Ouro Branco Salto de Pirapora Ltda - ME - Itapetininga - SP
 FASE DE REQUERIMENTO DE CONCESSÃO DE LAVRA
 Prorroga por 01 (um) ano o prazo para requerer a concessão de lavra. (3.49)
 871.011/89 - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM - Belmonte - BA
 830.158/85 - S.A. Mineração da Trindade - SAMITRI - Várzea da Palma - MG
 870.322/93 - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM - Lafaiete Coutinho - PE
 Declaro caduco o direito de requerer a lavra (3.99)
 870.908/89 - Gustavo Rodenburg de Medeiros Netto - Boa Vista do Tupim - BA
 870.907/89 - Gustavo Rodenburg de Medeiros Netto - Boa Vista do Tupim - BA
 833.251/95 - Bergamo Extração de Areia e Prestação de Serviços Ltda - Planura e Colômbia - MG e SP
 826.445/2000 - G. R. Extração de Areia e Transportes Rodoviários Ltda - Ponta Grossa - PR
 848.087/2000 - Rômulo Hamad Pereira - Governador Dix-sept Rosado - RN

MIGUEL ANTONIO CEDRAZ NERY

RETIFICAÇÕES

DNPM nº 820.071/1992 -No despacho publicado na relação nº 134/2004, D.O.U.de 29.3.2004, Seção 1, pagina 74/75, onde se lê: "... numa área de 913,03ha, delimitada por um polígono que tem um vértice a 1.326m, no rumo verdadeiro de 87°50'NE do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 23°46'49,8"S e Long. 46°43'30,7"W, e os lados a partir deste vértice com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 4.000,20m-S, 2.500m-E, 2.898,74m-N, 188,90m-W, 73,34m-S, 80m-W, 40m-S, 20m-W, 20m-S, 20m-W, 20m-S, 40m-W, 20m-S, 120m-W, 20,10m-S, 60m-W, 20m-S, 40m-W, 19,70m-W, 60m-W, 39,70m-N, 40m-W, 20m-S, 49,80m-W, 49,10m-S, 71,70m-W, 43,40m-S, 40m-E, 50m-S, 40m-E, 60m-S, 40m-E, 60m-S, 40m-E, 70m-S, 40m-E, 119,70m-S, 184m-W, 50m-N, 60m-W, 70m-N, 150m-W, 40m-N, 240m-W, 40m-N, 120m-W, 203,20m-N, 224,30m-W, 400m-N, 300m-E, 150m-N, 164,30m-E, 98,60m-N, 35,70m-E, 101,20m-N, 350m-E, 480,50m-S, 109,80m-E, 19,80m-N, 160m-E, 19,80m-S, 200m-E, 20m-N, 20m-E, 40m-N, 20m-E, 19,70m-N, 20m-E, 86,56m-S, 188,90m-E, 1.101,46m-N, 1.130,30m-W, 46,80m-S, 185m-E, 200m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 50m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 19,90m-S, 80m-W, 280m-N, 30m-E, 136,70m-N, 1.304,69m-W...", leia-se: "... numa área de 884,84ha, delimitada por um polígono que tem um vértice a 1.326m, no rumo verdadeiro de 87°50'NE do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 23°46'49,8"S e Long. 46°43'30,7"W, e os lados a partir deste vértice com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 4.000,20m-S, 2.500m-E, 3.021m-N, 144,50m-W, 366,90m-S, 574,30m-W, 179,0m-S, 71,60m-W, 43,40m-S, 40m-E, 50m-S, 40m-E, 60m-S, 40m-E, 60m-S, 40m-E, 70m-S, 40m-E, 119,50m-S, 184m-W, 50m-N, 60m-W, 70m-N, 150m-W, 40m-N, 240m-W, 40m-N, 120m-W, 203,10m-N, 224,40m-W, 400m-N, 300m-E, 150m-N, 164,40m-E, 98,60m-N, 35,60m-E, 101,10m-N, 350m-E, 331,90m-S, 24,30m-E, 150m-N, 200m-E, 199,90m-N, 350m-E, 383,10m-S, 144,50m-E, 97,920m-N, 1.130,30m-W, 46,80m-S, 185m-E, 200m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 50m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 25m-S, 25m-W, 19,80m-S, 80m-W, 280m-N, 30m-E, 136,59m-N, 1.304,70m-W". Por força do dispositivo legal mencionado esta retificação não acarretará modificação no prazo original do Alvará.(3.27)

Ref. DNPM nº 840.129/1997 - TREVO INDUSTRIAL DE GESSO LTDA. - No despacho de aprovação do relatório final de pesquisa, publicado no DOU de 20.12.2002, Seção 1, páginas 342, onde se lê: "...Aprova o relatório de pesquisa/inciso I, do art. 30 do C.M. (3.17)...", leia-se: "...Aprova o relatório de pesquisa com redução de área de 822,05ha para 412,73, delimitada por um polígono que tem um vértice a 1.759m, no rumo verdadeiro de 31°19'NE...com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.600m-W, 1.662m-N, 2.540m-E, 899m-S, 2.440m-W, 56m-S, 2.500m-E, 707m-S. (2.91)...".

RELAÇÃO Nº 371/2005

FASE DE REQUERIMENTO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
 Indefere o pedido de reconsideração. (1.81)
 832.070/04 - Varginha Mineração e Loteamento Ltda - Espirito Santo do Dourado e Ipuúna - MG
 830.265/05 - Sebastião Francisco da Silva - Caldas - MG

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE RIO PIRACICABA

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 8267 de 20/06/2000 verifiquei constar:

8267 - 20/06/2000

Reg. Anterior: 1853, 1858, 1864, 1866, 1867, 2553, 2572 e 3053, L. 3-B m.1014, 2-D, m. 7812, 2-AG, desta Comarca.

Imóvel: Uma área de terras de 1.086,8335 Ha denominada Fazenda Piracicaba, município e comarca de Rio Piracicaba, composta dos imóveis Diogo, Fundão e Piracicaba, cadastrados respectivamente no Incra (CCIR) sob n.ºs. 427.195.008.133-1, 427.195.287.199-2 e 000.035.576.859-7 e na Receita Federal (ITR) sob n.ºs 40454161, 29472695 e 50201808, quites com ITR 95 a 99 e CCIR-98/99 e com as divisas: A divisa tem início na margem esquerda do córrego do Talho Aberto na cerca da divisa da propriedade da Samitri, com a propriedade do Sr. Pedro Quintão e da propriedade do Sr. Antônio de Melo, deixando para trás a propriedade do Sr. Pedro Quintão, segue no sentido horário dividindo por cerca de arame com o Sr. Antônio Melo até atingir as terras da Fazenda do Diogo de propriedade da Samitri, onde atinge a divisa de propriedade do Sr. Antônio Pinto Coelho, daí deflete à esquerda e segue dividindo com este por cerca de arame até apanhar a cerca de divisa dos sucessores de Protássio Costa, à beira de um córrego afluente do rio Piracicaba, daí deflete à direita e segue dividindo com esses ditos sucessores, depois com sucessores de José Marçal Cota, depois com Vicente Ferreira Mendes, até atingir a margem esquerda do Córrego do Diogo, atravessa este e apanha, na margem direita do mesmo a cerca da divisa da propriedade dos sucessores de Clóvis Coelho Linhares, daí segue dividindo com estes pela divisas da Fazenda do Diogo de propriedade da Samitri, apanha a divisa desta com a da Fazenda do Fundão também de propriedade da Samitri e segue dividindo doravante com sucessores de Emilio Tomaz Gomes Bastos, por linha sinuosa até os limites do Bairro Louis Ensck, onde deflete à direita e segue limitando com este bairro até atingir a mata ciliar na margem esquerda do rio Piracicaba, daí atravessa a mata ciliar, vai até a margem esquerda do rio Piracicaba, deflete à direita e volta rio acima, deflete à esquerda e atravessa o rio Piracicaba, indo atingir do outro lado do rio a faixa da Estrada de Ferro Vitória-Minas, atravessa essa faixa e do outro lado desta, no sentido Belo Horizonte-Vitória segue dividindo com este até as proximidades da localidade conhecida por Bicas, daí deflete à direita e volta no sentido contrário (Vitória-Belo Horizonte) a pouca distancia, depois deflete à esquerda, depois à direita, novamente deflete à esquerda, depois à direita e finalmente à direita, indo até margem da estrada de ferro Vitória-Minas, circulando aí a área do antigo embarcadouro de minério da Samitri, atravessa novamente o leito da EFVM, atravessa o rio Piracicaba, e deflete à esquerda e segue pela margem esquerda deste, rio acima pelos limites da Fazenda Fundão, de propriedade da Samitri, até atingir a cerca da divisa da propriedade do Sr. José Martins Peixoto, deste ponto deixa a margem do rio Piracicaba, e defletindo à direita segue dividindo com os terrenos do Sr. José Martins Peixoto até os limites da Fazenda Fundão com os da Fazenda Piracicaba, daí deflete à esquerda e segue no sentido sudoeste dividindo com terrenos do mesmo José Martins Peixoto até atingir a cerca de divisa deste confrontante com a dos sucessores de Agenor Martins, daí a divisa segue por cerca de arame confrontando com os ditos sucessores de Agenor Martins, por quatro segmentos de retas, a primeira à esquerda, a segunda à direita, a terceira ainda à direita e quarta à esquerda, indo atingir a divisa dos terrenos da Fazenda Santa Bárbara de propriedade da Samitri, divisa essa que coincide também com a linha divisória dos municípios de Santa Bárbara e Rio Piracicaba, deflete à direita e segue dividindo com a dita Fazenda Santa Bárbara pela linha divisória dos municípios de Santa Bárbara e Rio Piracicaba até atingir a cerca de arame de propriedade de Genoveva Carvalho Pena, daí segue por cerca de arame dividindo com esta ainda pela linha divisória dos citados municípios até atingir a cerca de divisa de Genoveva Carvalho Pena com a de Hugo Freitas, daí deixa a linha divisória dos mencionados municípios e segue por cerca de arame dividindo com Hugo de Freitas, depois com Salvador de Freitas, depois com Maria de Paula depois com Raimundo Rodrigues, depois com Estanislau de Freitas, depois com Francisco Altamirano de Barros e depois com terrenos da Cia. Mineração Nova Delli até atingir a cerca de divisa desta última propriedade citada, com a do Sr. Itagiba Gomes, daí a divisa segue por cerca de arame em linha reta dividindo com Itagiba Gomes até o canto da cerca da propriedade do Sr. Rubens Trindade, ponto este que coincide

com a linha divisória dos municípios de Rio Piracicaba e São Gonçalo do Rio Abaixo, daí deflete à direita e segue por linha quase paralela às divisas dos municípios de Rio Piracicaba e São Gonçalo do Rio Abaixo, deixa essa confrontação e segue confrontando agora com Antônio Pinto Coelho até a cerca de divisa deste confrontante com os terrenos do Horto Sitio Largo, de propriedade da CSBM, daí a divisa segue por longa distancia por diversos segmentos de retas, confrontando com terras da CSBM, até a cerca de divisa do Horto Sitio Largo, de propriedade da CSBM e a propriedade do Sr. Pedro Quintão, daí a confrontação se faz por vários segmentos de reta na divisa com terrenos do Sr. Pedro Quintão indo até a cerca de divisa das terras do Sr. Pedro Quintão com as do Sr. Antônio de Melo, próximo à margem esquerda do córrego Talho Aberto, ponto de partida.

Proprietária: S. A. Mineração da Trindade – Samitri, sede em Belo Horizonte, CNPJ-17.179.391/0001-56, representada por seu advogado Dr. Salvador Andrade de Magalhães, proc. particular de 16.05.2000, outorgada por seu Presidente, Sr. Cyro Cunha Melo e seu Diretor de Administração, Finanças e Relações com Investidores, Sr. Marcos Afonso Maia.

R-1-8267 - 20/06/2000

Prot.22.381. Unificação. Unificação dos imóveis Diogo, Fundão e Piracicaba, deste município, no total de 1.086,8335 Ha, feita a pedido da proprietária acima já qualificada, atendendo o que dispõe o art. 235-II da Lei 6015 de 31.12.73, com as alterações introduzidas pela Lei 6216 de 30.06.75 e mediante planta elaborada pela Meridiana Topografia Ltda, tendo como des. Eli de Souza Fraga, CREA6021/TD e aceita por Marcos Afonso Maia, Diretor de Administração, Finanças e Relações com Investidores e por Rachid Saliba, Diretor de Operações, que fica arquivados. Valor atribuído ao imóvel unificado: R\$2.200.000,00.

Do imóvel Piracicaba, unificado com os imóveis Diogo e Fundão, constam servidões de passagem de energia elétrica a favor da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, averbadas sob nº 2, m. 7812, livro 2-AG, desta serventia; que o imóvel Piracicaba foi adquirido da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira com a cláusula “ad-corporis”; e que em seu perímetro esta encerrada uma parte de terras de 10,14,65 Ha pertencente a CVRD correspondente ao leito da Ferrovia Vitória a Minas, conforme r.3, m.7812, livro 2-AG, ficam fazendo parte integrante desta matrícula. Dou fé. A Reg, RPCFranco.

AV-2-8267 - 12/02/2001

Prot.22.687. Por Termo de Responsabilidade de Preservação de Florestas, de 17.12.2000, firmado entre a proprietária S. A Mineração da Trindade – Samitri e o Instituto Estadual de Florestas - IEF, por poderes que lhe foram outorgados pelo IBAMA, parte de terras de 268,73 Ha do imóvel acima matriculado, compreendida nos limites constantes do memorial descritivo e demarcação na planta topográfica, apresentadas que ficam arquivadas, ficou gravada como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração a não ser mediante autorização do IBAMA, comprometendo-se a proprietária por si, seus herdeiros ou sucessores a fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso. Dou fé. RPCFranco

AV-3-8267 - 01/02/2002

Prot.23.136. Por requerimento de 22.01.2002, S. A Mineração da Trindade – Samitri e mediante CCIR-98/99, apresentados e arquivados, faço constar que o CCIR da Fazenda Piracicaba, deste município, é de nº 000035-559423-8 e não 000035-576859-7 como em m 8267 e em seu requerimento de unificação de 15.05.2000. Dou fé. RPCFranco

R-4-8267 - 07/03/2002

Prot. 23.194. Nos termos da escritura pública de incorporação de capital de 06.02.2002, do 3º Serviço Notarial de Belo Horizonte, tendo como outorgante S. A. Mineração da Trindade – Samitri, já qualificada e na escritura devidamente representada e com outorgada, a Companhia Vale do Rio Doce, sede na cidade do Rio de Janeiro-RJ, CNPJ/MF-33.592.510/0001-54, na escritura devidamente representada, o imóvel acima matriculado passou a pertencer à mencionada outorgada. Avaliação: R\$810.614,76. Da escritura consta que àquela serventia, dentre outros documentos foi apresentado e arquivado o seguinte: CND com o INSS nº 23423001-11001090, de 10.01.2002, declaração da outorgante que não é contribuinte da Previdência Social em razão de não industrializar seus produtos da terra, CND com o Fisco Federal, Certidão de Regularidade Fiscal do imóvel de 23.01.2002 sob nº 50201808 e CCIR-98/99, sob código 000035-559423-8. A esta serventia foi apresentado e arquivado o seguinte: Talão de ITBI negativo e CND com o Fisco Municipal. Dou fé. RPCFranco

AV-5-8267 - 07/03/2002

Prot. 23.195. Da escritura pública de incorporação de capital de 06.02.2002, do 3º Serviço Notarial da Capital, consta que a outorgada declara conhecer e se obriga pelo termo de responsabilidade constante da av. 2 da matrícula 8267. Dou fé. RPCFranco

R-6-8267 - 01/04/2002

Prot. 23.224. Nos termos da Assembléia Geral Extraordinária de 04.09.2001 de constituição da

Baovale Mineração S/A pelos fundadores e subscritores, Companhia Vale do Rio Doce e Cocepar S/A, arquivada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 33.3.0026905-3, em data de 13.09.2001, da Assembléia Geral Extraordinária de 10.10.2001 de aprovação da empresa de avaliação, do laudo de avaliação e aumento de capital social e Assembléia Geral Extraordinária de 18.10.2001, arquivada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro em 06.11.2001 sob nº 00001198375 de ratificação do estatuto, faço constar que o imóvel sob matrícula 8267, gravado com o Termo de responsabilidade de Florestas, conforme av. 2, de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce, passou a pertencer a Baovale Mineração S/A. Avaliação: R\$810.614,76. Da escritura de 06.02.2002, do 3º Serviço Notarial de B. Hte. Consta que aquela serventia foi apresentado o seguinte: Certidão de Regularidade Fiscal do imóvel de 23.01.2002 sob nº 5020-180-8 e CCIR-98/99, quitado sob código 000035-559423-8. A esta serventia foi apresentado e arquivado o seguinte: Talão de ITBI negativo e CND com o Fisco Municipal e Federal e com o INSS, de 25.02.2002, nº 012832002-17001071. Dou fé.RPCFranco

AV-7-8267 - 17/04/2007

Prot. 25.995. A requerimento da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, representada por Francely Duarte Sales Marques dos Santos, de 26.02.2007 e mediante cópia da Ata da Assembléia Geral Extraordinária realizada em 30.12.2004, publicada no “Minas Gerais” em 15.03.2005 e registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais em 07.03.2005, sob nº 3328346 – Protocolo 057202443, a servidão constituída pela Companhia Energética de Minas – CEMIG, devido processo de reorganização societária, foi transferida para a CEMIG – DISTRIBUIÇÃO S.A, sociedade anônima fechada, concessionária do serviço publico federal de energia elétrica, CNPJ/MF-06.981.180/0001-16, com sede em Belo Horizonte, à Av. Barbacena, 1200, 17º andar. Dou fé.RPCFranco

AV-8-8267 - 17/10/2007

Prot. 26.271. Por Termo de Compromisso de Reserva Particular do Patrimônio Natural de 15.04.2007, firmado entre a Baovale Mineração S/A, representada por Marilia Alamy Botelho e Luiz Alberto Meriz – Diretores e o Instituto Estadual de Florestas – IEF, representado por Humberto Candeias Cavalcanti, Diretor Geral, por portaria nº 13 de 12.02.05, publicada no Diário Oficial em 05.02.05, alterada pela Portaria nº 125 de 28.08.06, publicada no Diário Oficial em 29.08.06, pela qual a Baovale Mineração S/A compromete-se a cumprir o disposto no Dec. 39.401 de 21.01.98 e demais normas legais e regulamentares aplicáveis à matéria, assumindo a responsabilidade cabível para conservação da área de 195,31 Ha do imóvel matriculado, ficando gravado em caráter perpetuo como Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, como faculta o art. 21 da Lei 9985/00 e art. 22 da Lei Estadual nº 14.309/02, com as divisas: O ponto de partida denominado ponto 1 localizado no encontro dos córregos Diogo e Pé de Serra, na parte sudeste da fazenda, confrontando com sucessores de Clóvis Coelho Linhares, seguindo sudoeste pela margem esquerda do córrego Pé de Serra até o ponto D, confrontando com sucessores de Emilio Tomaz Gomes Bastos, segue na direção sudoeste até limites do bairro Louis Ensch no ponto E, seguindo na direção noroeste, depois sudoeste e sudeste limitando com o bairro até a estrada que liga o bairro às instalações de beneficiamento no ponto E1, confrontando com terrenos da própria fazenda na direção noroeste passando a leste da praça da instalação de beneficiamento de minério, depois pelo espigão próximo da estrada, depois segue na direção nordeste até o córrego Pé de Serra a jusante da nova barragem do Diogo, na direção noroeste até o ponto E2, neste trecho a divisa tem os comprimentos e azimutes constantes do memorial descritivo, que fica arquivado, a partir do E2 na direção nordeste, dentro da bacia do córrego Pé de Serra, pelo lado esquerdo até o ponto E3, defletindo para direita no rumo sudeste até dividir com Antônio de Melo, terrenos de Jerônimo Pinto Coelho, segue pela antiga divisa da fazenda do Diogo, na direção sudeste pela margem da estrada até a cabeceira do córrego do Diogo, com terrenos de propriedade de sucessores de José Marçal Cota, seguindo pela margem direita do córrego do Diogo até o ponto B P-7, confrontando com terrenos de sucessores de Vicente Ferreira, seguindo na mesma direção pela margem direita do córrego do Diogo até o ponto 1, inicio da descrição. Planta e memorial assinados por Eli de Souza Fraga, Crea-6021/TD. Dou fé.RPCFranco

AV-9-8267 - 01/11/2007

Prot. 26.292. Por Termo de Responsabilidade de Preservação de Florestas, de 11.11.2006, firmado entre a Baovale Mineração S/A representada por Luiz Alberto Meriz, CPF-781.906.307-68 e Marilia Alamy Botelho, CPF-737.438.796-20 e o Instituto Estadual de Florestas - IEF, representado Bráulio Egas Pietro – MASP – 1074451-4, área de 308,68ha em complementação a área de 268,73ha, já averbada na av. 2-8267, totalizando 577,41ha, não inferior a 20% do imóvel, fica gravada como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração a não ser mediante autorização do IBAMA, comprometendo-se o atual proprietário a fazer o presente gravame sempre

bom, firme e valioso, com os seguintes limites e confrontações: Ponto de partida fica na margem do córrego do Ângelo, denominado ponto 1, seguindo rumo noroeste até o ponto 5 situado na margem direita do Ângelo, dividindo com terrenos da Promotora Maria Luiza, do ponto 5, rumo noroeste, acompanhando a linha delimitadora da área confrontando com terrenos da própria fazenda até o ponto 19, do ponto 19 acompanhando o limite da área com terrenos de sucessores de José F. Consta até o ponto 22, deste com terrenos da CENIBRA até o ponto 25, do ponto 25 até o ponto 28 com terrenos de propriedade de Geraldo Diogo Madalena, do ponto 28 rumo nordeste e depois sudeste até o ponto 44, com 1 Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira, do ponto 44, rumo sudoeste até o ponto 52 com terrenos de Jair Gomes de Araújo, do ponto 52 rumo noroeste até o ponto 60 com terrenos da própria fazenda, do ponto 60 até o ponto 61 com terrenos de Francisco Altamirano de Barros, do ponto 61 com terrenos da Promotora Maria Luiza até o ponto 01, início da descrição. Planta e memorial assinados por Eli de Souza Fraga – Crea-6021/TD. Dou fé. RPCFranco

AV-10-8267 - 28/12/2011

Prot. 28.826. A requerimento da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, sociedade de economia mista organizada pelo governo do Estado de Minas Gerais, representada por Francely Duarte Sales Marques dos Santos, de 27.10.2011 e mediante cópia da Ata da Assembléia Geral extraordinária realizada em 30.12.2004, e registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais em 07.03.2005, sob nº 3328346, Protocolo 057202443, averbo a transferência do direito de servidão sobre a faixa de terreno contida na planta CEMIG DL/VA4-213-88, fls. 6/9 e 7/9, com 1.163,00m de comprimento por 25,00m de largura, total de 29.075,00m², constante da av. 2, matrícula 7812, livro 2-AG, para a CEMIG DISTRIBUIÇÃO S. A., sociedade anônima aberta/sociedade por ações, concessionária do serviço público federal de energia elétrica, CNPJ-MF-06.981.180/0001-16, Inscrição Estadual nº 062.322136.0087, com sede em Belo Horizonte, a Av. Barbacena, 1200, 17º andar, Bairro Santo Agostinho. Os documentos apresentados ficam arquivados nesta serventia. Em. R\$13,66. Dou fé. A Reg. RPCFranco.

AV-11-8267 - 28/12/2011

Prot. 28.827. A requerimento da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, sociedade de economia mista organizada pelo governo do Estado de Minas Gerais, representada por Francely Duarte Sales Marques dos Santos, de 27.10.2011 e mediante cópia da Ata da Assembléia Geral extraordinária realizada em 30.12.2004, e registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais em 07.03.2005, sob nº 3328346, Protocolo 057202443, averbo a transferência do direito de servidão sobre a faixa de terreno contida na planta CEMIG DL/VA4-213-88, fls. 6/9 e 7/9, com 1.163,00m de comprimento por 15,00m de largura, total de 17.445,00m², constante da av. 2, matrícula 7812, livro 2-AG, para a CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A., sociedade anônima aberta/sociedade por ações, concessionária do serviço público federal de energia elétrica, CNPJ-MF-06.981.180/0001-16, Inscrição Estadual nº 062.322136.0087, com sede em Belo Horizonte, a Av. Barbacena, 1200, 17º andar, Bairro Santo Agostinho. Os documentos apresentados ficam arquivados nesta serventia. Em. R\$13,66, Arq. R\$253,00. Dou fé. A Reg. RPCFranco.

AV-12-8267 - 29/03/2019 - Protocolo: 32545 - 29/03/2019

Termo de Compromisso de Compensação Florestal - Por Termo de Compromisso de Compensação Florestal nº 2101090504617, de 16.02.2018, firmado entre o Instituto Estadual de Florestas – IEF, autarquia criada pela Lei Estadual 2606/62, com sede na Cidade Administrativa, inscrito no CNPJ sob o nº 18.746164/0001-28, neste ato representado pelo chefe regional, mediante delegação de competência, Ricardo Ayres Losch, CPF-036.778.406-86, e o Compromissário, o empreendedor denominado, Vale S. A. (matriz), inscrita no CNPJ sob o nº 33.592.510/0001-54, com sede na Av. das Américas, nº 700, bloco 08, loja 318, Barra da Tijuca, município do Rio de Janeiro/RJ, e sua filial com CNPJ nº 33.592.510/0447-98, com sede na Serra do Machado, s/nº, zona rural do município de São Gonçalo do Rio Abaixo/MG, neste ato representada na forma do estatuto social pelo procurador do Grupo C – nº 65, Mauro Lobo de Rezende, brasileiro, , CPF-377.556.506-00, e procurador do Grupo C – nº 74, Ricardo de Oliveira, brasileiro, CPF-768.588.636-72, e, na qualidade de corresponsável, para o cumprimento da obrigação de averbação às margens das matrículas das propriedades receptoras, junto ao registro de imóveis competente os proprietários dos imóveis de domínio diversa da compromissária, a empresa Baovale Mineração S. A., proprietária dos imóveis com matrícula nº 8267 do RI Rio Piracicaba/MG e matrícula 6862 do RI de Santa Bárbara/MG, inscrita no CNPJ nº 04.660.182/0001-88, com sede na Av. das Américas, nº 700, bloco 08, loja 218, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, representada na forma do estatuto social pelo diretor presidente, Paulo Sérgio Bergman, brasileiro,. CPF-860.818.377-34, e a Diretora Administrativa Financeira, Adalgisa Camos da Silva de Queiroz Vieira, brasileira, CPF-018.616.127-10 . O Termo de Compromisso tem por objeto formalizar a medida compensatória de natureza florestal prevista no art. 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006 c/c artigo 26 e 27 do Decreto nº 6.660/2008, em decorrência da intervenção de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, conforme apurado nos autos do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, Processo Copam nº 00022/1995/063/2013 e 06452/2012/001/2013 e Processo IEF nº 09000001142/17, cujo Parecer Único ERFB-

CS/IEF nº 179/2017, obteve a chancela e aprovação na 10ª Reunião Ordinária da Câmara Temática de Proteção à Biodiversidade e de Área Protegidas – CPB, realizada em 23.10.2017, com publicação na Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, pg. 11, do Diário do Executivo em 24.10.2017. A área destinada a Recuperação e Serviço Ambiental Perpétua a título de compensação florestal preconizada no art. 32 da Lei 11.428/2006 c/c o art. 26 e 27 do Decreto nº 6.660/2008, é a área total de 13,2900 ha de reflorestamento, localizada nas coordenadas N 7.797.915,84 m e E 687.183,95 m, na sub-bacia do Rio Piracicaba, município de Rio Piracicaba/MG, divida em dois fragmentos, sendo **Fragmento 01 com área de 9,70 Ha. - Perímetro: 2.141,38 m**, com a descrição seguinte: Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_1, de coordenadas N 7.797.915,84 m. e E 687.183,95 m., deste, segue com azimute de 95°18'53" e distância de 31,52 m., até o vértice V_2, de coordenadas N 7.797.912,92 m. e E 687.215,33 m.; deste, segue com azimute de 97°07'31" e distância de 31,17 m., até o vértice V_3, de coordenadas N 7.797.909,06 m. e E 687.246,26 m.; deste, segue com azimute de 101°00'14" e distância de 27,48 m., até o vértice V_4, de coordenadas N 7.797.903,81 m. e E 687.273,24 m.; deste, segue com azimute de 105°38'33" e distância de 15,27 m., até o vértice V_5, de coordenadas N 7.797.899,69 m. e E 687.287,94 m.; deste, segue com azimute de 122°54'20" e distância de 0,93 m., até o vértice V_6, de coordenadas N 7.797.899,19 m. e E 687.288,72 m.; deste, segue com azimute de 171°52'12" e distância de 3,14 m., até o vértice V_7, de coordenadas N 7.797.896,08 m. e E 687.289,16 m.; deste, segue com azimute de 176°59'14" e distância de 14,08 m., até o vértice V_8, de coordenadas N 7.797.882,02 m. e E 687.289,90 m.; deste, segue com azimute de 173°29'37" e distância de 3,66 m., até o vértice V_9, de coordenadas N 7.797.878,39 m. e E 687.290,32 m.; deste, segue com azimute de 167°14'17" e distância de 2,89 m., até o vértice V_10, de coordenadas N 7.797.875,57 m. e E 687.290,96 m.; deste, segue com azimute de 164°28'34" e distância de 15,14 m., até o vértice V_11, de coordenadas N 7.797.860,99 m. e E 687.295,01 m.; deste, segue com azimute de 160°55'41" e distância de 3,71 m., até o vértice V_12, de coordenadas N 7.797.857,48 m. e E 687.296,22 m.; deste, segue com azimute de 157°22'48" e distância de 10,53 m., até o vértice V_13, de coordenadas N 7.797.847,75 m. e E 687.300,27 m.; deste, segue com azimute de 156°42'32" e distância de 0,70 m., até o vértice V_14, de coordenadas N 7.797.847,11 m. e E 687.300,55 m.; deste, segue com azimute de 156°02'17" e distância de 7,98 m., até o vértice V_15, de coordenadas N 7.797.839,82 m. e E 687.303,79 m.; deste, segue com azimute de 152°09'27" e distância de 4,06 m., até o vértice V_16, de coordenadas N 7.797.836,22 m. e E 687.305,69 m.; deste, segue com azimute de 144°23'45" e distância de 4,06 m., até o vértice V_17, de coordenadas N 7.797.832,92 m. e E 687.308,05 m.; deste, segue com azimute de 136°38'04" e distância de 4,06 m., até o vértice V_18, de coordenadas N 7.797.829,97 m. e E 687.310,84 m.; deste, segue com azimute de 128°52'23" e distância de 1,21 m., até o vértice V_19, de coordenadas N 7.797.829,21 m. e E 687.311,78 m.; deste, segue com azimute de 167°00'20" e distância de 14,71 m., até o vértice V_20, de coordenadas N 7.797.814,88 m. e E 687.315,09 m.; deste, segue com azimute de 183°14'06" e distância de 19,80 m., até o vértice V_21, de coordenadas N 7.797.795,12 m. e E 687.313,97 m.; deste, segue com azimute de 221°29'47" e distância de 1,25 m., até o vértice V_22, de coordenadas N 7.797.794,18 m. e E 687.313,15 m.; deste, segue com azimute de 255°57'50" e distância de 14,58 m., até o vértice V_23, de coordenadas N 7.797.790,65 m. e E 687.299,00 m.; deste, segue com azimute de 237°59'41" e distância de 17,60 m., até o vértice V_24, de coordenadas N 7.797.781,32 m. e E 687.284,08 m.; deste, segue com azimute de 258°06'41" e distância de 18,11 m., até o vértice V_25, de coordenadas N 7.797.777,59 m. e E 687.266,36 m.; deste, segue com azimute de 278°44'47" e distância de 12,27 m., até o vértice V_26, de coordenadas N 7.797.779,45 m. e E 687.254,23 m.; deste, segue com azimute de 306°01'40" e distância de 12,69 m., até o vértice V_27, de coordenadas N 7.797.786,91 m. e E 687.243,97 m.; deste, segue com azimute de 315°00'01" e distância de 13,19 m., até o vértice V_28, de coordenadas N 7.797.796,24 m. e E 687.234,64 m.; deste, segue com azimute de 276°20'24" e distância de 8,45 m., até o vértice V_29, de coordenadas N 7.797.797,18 m. e E 687.226,24 m.; deste, segue com azimute de 262°14'07" e distância de 6,49 m., até o vértice V_30, de coordenadas N 7.797.796,30 m. e E 687.219,81 m.; deste, segue com azimute de 222°38'06" e distância de 15,29 m., até o vértice V_31, de coordenadas N 7.797.785,05 m. e E 687.209,45 m.; deste, segue com azimute de 258°41'25" e distância de 14,27 m., até o vértice V_32, de coordenadas N 7.797.782,25 m. e E 687.195,46 m.; deste, segue com azimute de 244°39'14" e distância de 19,61 m., até o vértice V_33, de coordenadas N 7.797.773,85 m. e E 687.177,74 m.; deste, segue com azimute de 215°32'15" e distância de 16,05 m., até o vértice V_34, de coordenadas N 7.797.760,80 m. e E 687.168,41 m.; deste, segue com azimute de 210°57'50" e distância de 16,32 m., até o vértice V_35, de coordenadas N 7.797.746,80 m. e E 687.160,01 m.; deste, segue com azimute de 246°48'05" e distância de 14,21 m., até o vértice V_36, de coordenadas N 7.797.741,21 m. e E 687.146,95 m.; deste, segue com azimute de 270°00'01" e distância de 16,79 m., até o vértice V_37, de coordenadas N 7.797.741,21 m. e E 687.130,16 m.; deste, segue com azimute de 260°08'03" e distância de 21,78 m., até o vértice V_38, de coordenadas N 7.797.737,47 m. e E 687.108,71 m.; deste, segue com azimute de 240°15'19" e distância de 15,04 m., até o vértice V_39, de coordenadas N 7.797.730,01 m. e E 687.095,65 m.; deste, segue com azimute de 225°00'00" e distância de 17,15 m., até o vértice V_40, de coordenadas N 7.797.717,88 m. e E 687.083,52 m.; deste, segue com azimute de 177°23'50" e distância de 20,54 m., até o vértice V_41, de coordenadas N 7.797.697,36 m. e E 687.084,45 m.; deste, segue com azimute de 172°24'19" e distância de 14,12 m., até o vértice V_42, de coordenadas N 7.797.683,37 m. e E 687.086,32 m.; deste, segue com azimute de 149°55'54" e distância de 20,48 m., até o vértice V_43, de coordenadas N 7.797.665,65 m. e E 687.096,58 m.; deste, segue com azimute de 123°41'24" e distância de 16,82 m., até o vértice V_44, de coordenadas N 7.797.656,32 m. e E 687.110,57 m.; deste, segue com azimute de 93°48'52" e distância de 14,02 m., até o vértice V_45, de coordenadas N 7.797.655,38 m. e E 687.124,56 m.; deste, segue com azimute de 50°54'22" e distância de 19,23 m., até o vértice

V_46 , de coordenadas N 7.797.667,51 m. e E 687.139,49 m.; deste, segue com azimute de 50°42'38" e distância de 13,26 m., até o vértice V_47 , de coordenadas N 7.797.675,91 m. e E 687.149,75 m.; deste, segue com azimute de 66°22'15" e distância de 13,99 m., até o vértice V_48 , de coordenadas N 7.797.681,51 m. e E 687.162,57 m.; deste, segue com azimute de 206°33'54" e distância de 14,28 m., até o vértice V_49 , de coordenadas N 7.797.668,74 m. e E 687.156,18 m.; deste, segue com azimute de 203°16'57" e distância de 3,44 m., até o vértice V_50 , de coordenadas N 7.797.665,59 m. e E 687.154,82 m.; deste, segue com azimute de 195°39'18" e distância de 4,55 m., até o vértice V_51 , de coordenadas N 7.797.661,21 m. e E 687.153,60 m.; deste, segue com azimute de 191°18'36" e distância de 31,86 m., até o vértice V_52 , de coordenadas N 7.797.629,97 m. e E 687.147,35 m.; deste, segue com azimute de 198°26'06" e distância de 39,97 m., até o vértice V_53 , de coordenadas N 7.797.592,05 m. e E 687.134,71 m.; deste, segue com azimute de 196°58'46" e distância de 1,52 m., até o vértice V_54 , de coordenadas N 7.797.590,59 m. e E 687.134,26 m.; deste, segue com azimute de 195°31'27" e distância de 7,87 m., até o vértice V_55 , de coordenadas N 7.797.583,01 m. e E 687.132,16 m.; deste, segue com azimute de 237°36'00" e distância de 4,35 m., até o vértice V_56 , de coordenadas N 7.797.580,68 m. e E 687.128,49 m.; deste, segue com azimute de 230°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_57 , de coordenadas N 7.797.576,68 m. e E 687.123,65 m.; deste, segue com azimute de 223°12'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_58 , de coordenadas N 7.797.572,10 m. e E 687.119,35 m.; deste, segue com azimute de 216°00'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_59 , de coordenadas N 7.797.567,02 m. e E 687.115,66 m.; deste, segue com azimute de 208°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_60 , de coordenadas N 7.797.561,52 m. e E 687.112,64 m.; deste, segue com azimute de 201°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_61 , de coordenadas N 7.797.555,68 m. e E 687.110,32 m.; deste, segue com azimute de 194°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_62 , de coordenadas N 7.797.549,60 m. e E 687.108,76 m.; deste, segue com azimute de 187°12'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_63 , de coordenadas N 7.797.543,37 m. e E 687.107,98 m.; deste, segue com azimute de 180°00'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_64 , de coordenadas N 7.797.537,09 m. e E 687.107,98 m.; deste, segue com azimute de 172°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_65 , de coordenadas N 7.797.530,86 m. e E 687.108,76 m.; deste, segue com azimute de 165°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_66 , de coordenadas N 7.797.524,78 m. e E 687.110,32 m.; deste, segue com azimute de 158°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_67 , de coordenadas N 7.797.518,94 m. e E 687.112,64 m.; deste, segue com azimute de 151°12'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_68 , de coordenadas N 7.797.513,44 m. e E 687.115,66 m.; deste, segue com azimute de 144°00'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_69 , de coordenadas N 7.797.508,36 m. e E 687.119,35 m.; deste, segue com azimute de 136°48'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_70 , de coordenadas N 7.797.503,78 m. e E 687.123,65 m.; deste, segue com azimute de 129°36'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_71 , de coordenadas N 7.797.499,78 m. e E 687.128,49 m.; deste, segue com azimute de 122°24'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_72 , de coordenadas N 7.797.496,42 m. e E 687.133,79 m.; deste, segue com azimute de 115°12'01" e distância de 1,78 m., até o vértice V_73 , de coordenadas N 7.797.495,66 m. e E 687.135,40 m.; deste, segue com azimute de 270°00'01" e distância de 102,64 m., até o vértice V_74 , de coordenadas N 7.797.495,66 m. e E 687.032,77 m.; deste, segue com azimute de 258°59'43" e distância de 107,86 m., até o vértice V_75 , de coordenadas N 7.797.475,07 m. e E 686.926,89 m.; deste, segue com azimute de 345°36'00" e distância de 0,99 m., até o vértice V_76 , de coordenadas N 7.797.476,03 m. e E 686.926,64 m.; deste, segue com azimute de 338°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_77 , de coordenadas N 7.797.481,87 m. e E 686.924,33 m.; deste, segue com azimute de 331°12'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_78 , de coordenadas N 7.797.487,37 m. e E 686.921,31 m.; deste, segue com azimute de 324°00'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_79 , de coordenadas N 7.797.492,45 m. e E 686.917,62 m.; deste, segue com azimute de 316°48'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_80 , de coordenadas N 7.797.497,03 m. e E 686.913,32 m.; deste, segue com azimute de 309°36'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_81 , de coordenadas N 7.797.501,03 m. e E 686.908,48 m.; deste, segue com azimute de 302°24'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_82 , de coordenadas N 7.797.504,40 m. e E 686.903,18 m.; deste, segue com azimute de 295°12'01" e distância de 6,07 m., até o vértice V_83 , de coordenadas N 7.797.506,98 m. e E 686.897,69 m.; deste, segue com azimute de 343°18'03" e distância de 16,26 m., até o vértice V_84 , de coordenadas N 7.797.522,55 m. e E 686.893,02 m.; deste, segue com azimute de 345°04'08" e distância de 14,37 m., até o vértice V_85 , de coordenadas N 7.797.536,44 m. e E 686.889,31 m.; deste, segue com azimute de 347°28'16" e distância de 17,74 m., até o vértice V_86 , de coordenadas N 7.797.553,76 m. e E 686.885,47 m.; deste, segue com azimute de 342°32'44" e distância de 5,15 m., até o vértice V_87 , de coordenadas N 7.797.558,67 m. e E 686.883,92 m.; deste, segue com azimute de 337°37'13" e distância de 18,31 m., até o vértice V_88 , de coordenadas N 7.797.575,61 m. e E 686.876,95 m.; deste, segue com azimute de 337°37'11" e distância de 15,56 m., até o vértice V_89 , de coordenadas N 7.797.589,99 m. e E 686.871,02 m.; deste, segue com azimute de 348°06'42" e distância de 11,29 m., até o vértice V_90 , de coordenadas N 7.797.601,04 m. e E 686.868,70 m.; deste, segue com azimute de 8°07'48" e distância de 8,79 m., até o vértice V_91 , de coordenadas N 7.797.609,75 m. e E 686.869,94 m.; deste, segue com azimute de 4°03'54" e distância de 4,25 m., até o vértice V_92 , de coordenadas N 7.797.613,99 m. e E 686.870,24 m.; deste, segue com azimute de 356°59'44" e distância de 3,14 m., até o vértice V_93 , de coordenadas N 7.797.617,13 m. e E 686.870,08 m.; deste, segue com azimute de 353°59'28" e distância de 19,03 m., até o vértice V_94 , de coordenadas N 7.797.636,06 m. e E 686.868,08 m.; deste, segue com azimute de 349°22'40" e distância de 4,83 m., até o vértice V_95 , de coordenadas N 7.797.640,80 m. e E 686.867,19 m.; deste, segue com azimute de 340°09'02" e distância de 4,83 m., até o vértice V_96 , de coordenadas N 7.797.645,34 m. e E 686.865,56 m.; deste, segue com azimute de 330°55'25" e distância

de 4,83 m., até o vértice V_97 , de coordenadas N 7.797.649,56 m. e E 686.863,21 m.; deste, segue com azimute de 326°18'36" e distância de 17,96 m., até o vértice V_98 , de coordenadas N 7.797.664,50 m. e E 686.853,25 m.; deste, segue com azimute de 323°09'19" e distância de 3,30 m., até o vértice V_99 , de coordenadas N 7.797.667,14 m. e E 686.851,27 m.; deste, segue com azimute de 316°21'18" e distância de 3,81 m., até o vértice V_100 , de coordenadas N 7.797.669,91 m. e E 686.848,64 m.; deste, segue com azimute de 312°42'34" e distância de 17,02 m., até o vértice V_101 , de coordenadas N 7.797.681,45 m. e E 686.836,13 m.; deste, segue com azimute de 315°00'01" e distância de 17,97 m., até o vértice V_102 , de coordenadas N 7.797.694,16 m. e E 686.823,42 m.; deste, segue com azimute de 319°23'56" e distância de 14,07 m., até o vértice V_103 , de coordenadas N 7.797.704,84 m. e E 686.814,27 m.; deste, segue com azimute de 331°23'23" e distância de 15,38 m., até o vértice V_104 , de coordenadas N 7.797.718,34 m. e E 686.806,90 m.; deste, segue com azimute de 355°36'04" e distância de 0,97 m., até o vértice V_105 , de coordenadas N 7.797.719,30 m. e E 686.806,83 m.; deste, segue com azimute de 16°41'58" e distância de 15,21 m., até o vértice V_106 , de coordenadas N 7.797.733,88 m. e E 686.811,20 m.; deste, segue com azimute de 13°53'14" e distância de 2,94 m., até o vértice V_107 , de coordenadas N 7.797.736,73 m. e E 686.811,91 m.; deste, segue com azimute de 11°04'30" e distância de 22,78 m., até o vértice V_108 , de coordenadas N 7.797.759,09 m. e E 686.816,28 m.; deste, segue com azimute de 45°00'00" e distância de 4,43 m., até o vértice V_109 , de coordenadas N 7.797.762,22 m. e E 686.819,42 m.; deste, segue com azimute de 38°26'06" e distância de 1,64 m., até o vértice V_110 , de coordenadas N 7.797.763,51 m. e E 686.820,43 m.; deste, segue com azimute de 36°52'12" e distância de 4,08 m., até o vértice V_111 , de coordenadas N 7.797.766,77 m. e E 686.822,88 m.; deste, segue com azimute de 67°00'41" e distância de 20,97 m., até o vértice V_112 , de coordenadas N 7.797.774,96 m. e E 686.842,18 m.; deste, segue com azimute de 63°30'21" e distância de 3,67 m., até o vértice V_113 , de coordenadas N 7.797.776,59 m. e E 686.845,47 m.; deste, segue com azimute de 56°52'23" e distância de 3,27 m., até o vértice V_114 , de coordenadas N 7.797.778,38 m. e E 686.848,21 m.; deste, segue com azimute de 53°44'46" e distância de 15,07 m., até o vértice V_115 , de coordenadas N 7.797.787,30 m. e E 686.860,36 m.; deste, segue com azimute de 49°19'55" e distância de 4,62 m., até o vértice V_116 , de coordenadas N 7.797.790,30 m. e E 686.863,86 m.; deste, segue com azimute de 40°30'15" e distância de 4,62 m., até o vértice V_117 , de coordenadas N 7.797.793,82 m. e E 686.866,86 m.; deste, segue com azimute de 31°40'35" e distância de 4,62 m., até o vértice V_118 , de coordenadas N 7.797.797,75 m. e E 686.869,29 m.; deste, segue com azimute de 22°50'55" e distância de 4,62 m., até o vértice V_119 , de coordenadas N 7.797.802,00 m. e E 686.871,08 m.; deste, segue com azimute de 18°26'05" e distância de 12,81 m., até o vértice V_120 , de coordenadas N 7.797.814,15 m. e E 686.875,13 m.; deste, segue com azimute de 17°11'24" e distância de 1,30 m., até o vértice V_121 , de coordenadas N 7.797.815,40 m. e E 686.875,52 m.; deste, segue com azimute de 15°56'44" e distância de 17,70 m., até o vértice V_122 , de coordenadas N 7.797.832,42 m. e E 686.880,38 m.; deste, segue com azimute de 12°58'22" e distância de 1,75 m., até o vértice V_123 , de coordenadas N 7.797.834,12 m. e E 686.880,77 m.; deste, segue com azimute de 99°17'39" e distância de 4,13 m., até o vértice V_124 , de coordenadas N 7.797.833,46 m. e E 686.884,85 m.; deste, segue com azimute de 90°54'41" e distância de 4,13 m., até o vértice V_125 , de coordenadas N 7.797.833,39 m. e E 686.888,97 m.; deste, segue com azimute de 82°31'44" e distância de 4,13 m., até o vértice V_126 , de coordenadas N 7.797.833,93 m. e E 686.893,07 m.; deste, segue com azimute de 78°41'25" e distância de 12,39 m., até o vértice V_127 , de coordenadas N 7.797.836,36 m. e E 686.905,22 m.; deste, segue com azimute de 74°53'22" e distância de 3,98 m., até o vértice V_128 , de coordenadas N 7.797.837,39 m. e E 686.909,06 m.; deste, segue com azimute de 67°17'16" e distância de 0,84 m., até o vértice V_129 , de coordenadas N 7.797.837,72 m. e E 686.909,84 m.; deste, segue com azimute de 90°00'01" e distância de 18,88 m., até o vértice V_130 , de coordenadas N 7.797.837,72 m. e E 686.928,72 m.; deste, segue com azimute de 92°23'10" e distância de 14,24 m., até o vértice V_131 , de coordenadas N 7.797.837,13 m. e E 686.942,95 m.; deste, segue com azimute de 210°15'21" e distância de 2,39 m., até o vértice V_132 , de coordenadas N 7.797.835,06 m. e E 686.941,74 m.; deste, segue com azimute de 205°03'54" e distância de 5,30 m., até o vértice V_133 , de coordenadas N 7.797.830,26 m. e E 686.939,50 m.; deste, segue com azimute de 197°27'57" e distância de 2,65 m., até o vértice V_134 , de coordenadas N 7.797.827,73 m. e E 686.938,70 m.; deste, segue com azimute de 194°55'53" e distância de 20,27 m., até o vértice V_135 , de coordenadas N 7.797.808,15 m. e E 686.933,48 m.; deste, segue com azimute de 195°56'43" e distância de 19,00 m., até o vértice V_136 , de coordenadas N 7.797.789,88 m. e E 686.928,26 m.; deste, segue com azimute de 192°20'45" e distância de 3,77 m., até o vértice V_137 , de coordenadas N 7.797.786,20 m. e E 686.927,46 m.; deste, segue com azimute de 188°44'46" e distância de 17,40 m., até o vértice V_138 , de coordenadas N 7.797.769,00 m. e E 686.924,81 m.; deste, segue com azimute de 184°22'23" e distância de 4,57 m., até o vértice V_139 , de coordenadas N 7.797.764,44 m. e E 686.924,46 m.; deste, segue com azimute de 174°55'22" e distância de 1,59 m., até o vértice V_140 , de coordenadas N 7.797.762,86 m. e E 686.924,60 m.; deste, segue com azimute de 223°16'22" e distância de 4,86 m., até o vértice V_141 , de coordenadas N 7.797.759,32 m. e E 686.921,27 m.; deste, segue com azimute de 216°05'02" e distância de 6,27 m., até o vértice V_142 , de coordenadas N 7.797.754,26 m. e E 686.917,58 m.; deste, segue com azimute de 208°53'42" e distância de 6,27 m., até o vértice V_143 , de coordenadas N 7.797.748,77 m. e E 686.914,55 m.; deste, segue com azimute de 201°42'23" e distância de 6,27 m., até o vértice V_144 , de coordenadas N 7.797.742,94 m. e E 686.912,23 m.; deste, segue com azimute de 194°31'03" e distância de 6,27 m., até o vértice V_145 , de coordenadas N 7.797.736,87 m. e E 686.910,66 m.; deste, segue com azimute de 187°19'43" e distância de 6,27 m., até o vértice V_146 , de coordenadas N 7.797.730,66 m. e E 686.909,86 m.; deste, segue com azimute de 180°08'23" e distância de 6,27 m., até o vértice V_147 , de coordenadas N 7.797.724,39 m. e E 686.909,84 m.;

deste, segue com azimute de 172°57'04" e distância de 6,27 m., até o vértice V_148 , de coordenadas N 7.797.718,16 m. e E 686.910,61 m.; deste, segue com azimute de 165°45'44" e distância de 6,27 m., até o vértice V_149 , de coordenadas N 7.797.712,09 m. e E 686.912,16 m.; deste, segue com azimute de 158°34'24" e distância de 6,27 m., até o vértice V_150 , de coordenadas N 7.797.706,25 m. e E 686.914,45 m.; deste, segue com azimute de 151°23'05" e distância de 6,27 m., até o vértice V_151 , de coordenadas N 7.797.700,75 m. e E 686.917,45 m.; deste, segue com azimute de 144°11'45" e distância de 6,27 m., até o vértice V_152 , de coordenadas N 7.797.695,66 m. e E 686.921,12 m.; deste, segue com azimute de 137°00'26" e distância de 6,27 m., até o vértice V_153 , de coordenadas N 7.797.691,08 m. e E 686.925,39 m.; deste, segue com azimute de 129°49'06" e distância de 6,27 m., até o vértice V_154 , de coordenadas N 7.797.687,06 m. e E 686.930,21 m.; deste, segue com azimute de 122°37'46" e distância de 6,27 m., até o vértice V_155 , de coordenadas N 7.797.683,68 m. e E 686.935,49 m.; deste, segue com azimute de 115°26'26" e distância de 6,27 m., até o vértice V_156 , de coordenadas N 7.797.680,99 m. e E 686.941,15 m.; deste, segue com azimute de 108°15'07" e distância de 6,27 m., até o vértice V_157 , de coordenadas N 7.797.679,03 m. e E 686.947,10 m.; deste, segue com azimute de 101°03'47" e distância de 6,27 m., até o vértice V_158 , de coordenadas N 7.797.677,82 m. e E 686.953,25 m.; deste, segue com azimute de 93°52'27" e distância de 6,27 m., até o vértice V_159 , de coordenadas N 7.797.677,40 m. e E 686.959,51 m.; deste, segue com azimute de 86°41'07" e distância de 6,27 m., até o vértice V_160 , de coordenadas N 7.797.677,76 m. e E 686.965,77 m.; deste, segue com azimute de 79°29'47" e distância de 6,27 m., até o vértice V_161 , de coordenadas N 7.797.678,91 m. e E 686.971,93 m.; deste, segue com azimute de 72°18'27" e distância de 6,27 m., até o vértice V_162 , de coordenadas N 7.797.680,81 m. e E 686.977,90 m.; deste, segue com azimute de 65°07'07" e distância de 6,27 m., até o vértice V_163 , de coordenadas N 7.797.683,45 m. e E 686.983,59 m.; deste, segue com azimute de 57°55'47" e distância de 6,27 m., até o vértice V_164 , de coordenadas N 7.797.686,78 m. e E 686.988,90 m.; deste, segue com azimute de 109°49'08" e distância de 6,11 m., até o vértice V_165 , de coordenadas N 7.797.684,70 m. e E 686.994,66 m.; deste, segue com azimute de 102°48'27" e distância de 6,11 m., até o vértice V_166 , de coordenadas N 7.797.683,35 m. e E 687.000,62 m.; deste, segue com azimute de 95°47'47" e distância de 6,11 m., até o vértice V_167 , de coordenadas N 7.797.682,73 m. e E 687.006,70 m.; deste, segue com azimute de 88°47'07" e distância de 6,11 m., até o vértice V_168 , de coordenadas N 7.797.682,86 m. e E 687.012,82 m.; deste, segue com azimute de 81°46'26" e distância de 6,11 m., até o vértice V_169 , de coordenadas N 7.797.683,74 m. e E 687.018,87 m.; deste, segue com azimute de 74°45'46" e distância de 6,11 m., até o vértice V_170 , de coordenadas N 7.797.685,34 m. e E 687.024,77 m.; deste, segue com azimute de 67°45'06" e distância de 6,11 m., até o vértice V_171 , de coordenadas N 7.797.687,66 m. e E 687.030,43 m.; deste, segue com azimute de 60°44'25" e distância de 6,11 m., até o vértice V_172 , de coordenadas N 7.797.690,65 m. e E 687.035,76 m.; deste, segue com azimute de 53°43'45" e distância de 6,11 m., até o vértice V_173 , de coordenadas N 7.797.694,26 m. e E 687.040,69 m.; deste, segue com azimute de 46°43'04" e distância de 6,11 m., até o vértice V_174 , de coordenadas N 7.797.698,46 m. e E 687.045,14 m.; deste, segue com azimute de 39°42'24" e distância de 6,11 m., até o vértice V_175 , de coordenadas N 7.797.703,16 m. e E 687.049,05 m.; deste, segue com azimute de 32°41'44" e distância de 6,11 m., até o vértice V_176 , de coordenadas N 7.797.708,31 m. e E 687.052,35 m.; deste, segue com azimute de 25°41'04" e distância de 6,11 m., até o vértice V_177 , de coordenadas N 7.797.713,82 m. e E 687.055,00 m.; deste, segue com azimute de 18°40'23" e distância de 6,11 m., até o vértice V_178 , de coordenadas N 7.797.719,61 m. e E 687.056,96 m.; deste, segue com azimute de 11°39'43" e distância de 6,11 m., até o vértice V_179 , de coordenadas N 7.797.725,60 m. e E 687.058,19 m.; deste, segue com azimute de 4°39'03" e distância de 6,11 m., até o vértice V_180 , de coordenadas N 7.797.731,69 m. e E 687.058,69 m.; deste, segue com azimute de 357°38'23" e distância de 6,11 m., até o vértice V_181 , de coordenadas N 7.797.737,80 m. e E 687.058,44 m.; deste, segue com azimute de 350°37'43" e distância de 6,11 m., até o vértice V_182 , de coordenadas N 7.797.743,83 m. e E 687.057,44 m.; deste, segue com azimute de 343°37'03" e distância de 6,11 m., até o vértice V_183 , de coordenadas N 7.797.749,70 m. e E 687.055,72 m.; deste, segue com azimute de 336°36'22" e distância de 6,11 m., até o vértice V_184 , de coordenadas N 7.797.755,31 m. e E 687.053,29 m.; deste, segue com azimute de 329°35'42" e distância de 6,11 m., até o vértice V_185 , de coordenadas N 7.797.760,59 m. e E 687.050,20 m.; deste, segue com azimute de 322°35'02" e distância de 6,11 m., até o vértice V_186 , de coordenadas N 7.797.765,44 m. e E 687.046,48 m.; deste, segue com azimute de 315°34'22" e distância de 6,11 m., até o vértice V_187 , de coordenadas N 7.797.769,81 m. e E 687.042,20 m.; deste, segue com azimute de 308°33'42" e distância de 4,48 m., até o vértice V_188 , de coordenadas N 7.797.772,60 m. e E 687.038,70 m.; deste, segue com azimute de 0°00'00" e distância de 9,57 m., até o vértice V_189 , de coordenadas N 7.797.782,17 m. e E 687.038,70 m.; deste, segue com azimute de 3°00'46" e distância de 24,38 m., até o vértice V_190 , de coordenadas N 7.797.806,52 m. e E 687.039,98 m.; deste, segue com azimute de 359°25'55" e distância de 3,75 m., até o vértice V_191 , de coordenadas N 7.797.810,27 m. e E 687.039,94 m.; deste, segue com azimute de 352°16'14" e distância de 3,75 m., até o vértice V_192 , de coordenadas N 7.797.813,98 m. e E 687.039,44 m.; deste, segue com azimute de 348°41'24" e distância de 12,68 m., até o vértice V_193 , de coordenadas N 7.797.826,42 m. e E 687.036,95 m.; deste, segue com azimute de 351°46'24" e distância de 6,74 m., até o vértice V_194 , de coordenadas N 7.797.833,09 m. e E 687.035,99 m.; deste, segue com azimute de 70°01'01" e distância de 15,52 m., até o vértice V_195 , de coordenadas N 7.797.838,39 m. e E 687.050,58 m.; deste, segue com azimute de 65°20'58" e distância de 4,87 m., até o vértice V_196 , de coordenadas N 7.797.840,43 m. e E 687.055,01 m.; deste, segue com azimute de 56°01'52" e distância de 4,87 m., até o vértice V_197 , de coordenadas N 7.797.843,15 m. e E 687.059,05 m.; deste, segue com azimute de 46°42'46" e distância de 4,87 m., até o vértice

V_198 , de coordenadas N 7.797.846,49 m. e E 687.062,60 m.; deste, segue com azimute de 37°23'40" e distância de 4,87 m., até o vértice V_199 , de coordenadas N 7.797.850,36 m. e E 687.065,56 m.; deste, segue com azimute de 32°44'07" e distância de 13,49 m., até o vértice V_200 , de coordenadas N 7.797.861,71 m. e E 687.072,85 m.; deste, segue com azimute de 29°09'36" e distância de 3,74 m., até o vértice V_201 , de coordenadas N 7.797.864,97 m. e E 687.074,67 m.; deste, segue com azimute de 22°00'36" e distância de 3,74 m., até o vértice V_202 , de coordenadas N 7.797.868,44 m. e E 687.076,08 m.; deste, segue com azimute de 18°26'05" e distância de 1,65 m., até o vértice V_203 , de coordenadas N 7.797.870,00 m. e E 687.076,60 m.; deste, segue com azimute de 78°06'41" e distância de 14,21 m., até o vértice V_204 , de coordenadas N 7.797.872,93 m. e E 687.090,50 m.; deste, segue com azimute de 72°45'31" e distância de 28,90 m., até o vértice V_205 , de coordenadas N 7.797.881,50 m. e E 687.118,10 m.; deste, segue com azimute de 58°34'13" e distância de 20,07 m., até o vértice V_206 , de coordenadas N 7.797.891,96 m. e E 687.135,23 m.; deste, segue com azimute de 45°00'01" e distância de 11,40 m., até o vértice V_207 , de coordenadas N 7.797.900,02 m. e E 687.143,29 m.; deste, segue com azimute de 54°27'45" e distância de 10,62 m., até o vértice V_208 , de coordenadas N 7.797.906,20 m. e E 687.151,93 m.; deste, segue com azimute de 64°58'59" e distância de 19,07 m., até o vértice V_209 , de coordenadas N 7.797.914,26 m. e E 687.169,21 m.; deste, segue com azimute de 83°53'05" e distância de 7,84 m., até o vértice V_210 , de coordenadas N 7.797.915,10 m. e E 687.177,01 m.; deste, segue com azimute de 83°53'05" e distância de 3,69 m., até o vértice V_211 , de coordenadas N 7.797.915,49 m. e E 687.180,68 m.; deste, segue com azimute de 83°53'05" e distância de 3,28 m., até o vértice V_1 , de coordenadas N 7.797.915,84 m. e E 687.183,95 m.; ponto inicial da descrição deste perímetro; e **Fragmento 02 com área de 3,59 Ha - Perímetro 1.402,30 m**, com a descrição seguintes: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_1 , de coordenadas N 7.797.791,51 m. e E 687.413,41 m., deste, segue com azimute de 95°52'05" e distância de 2,78 m., até o vértice V_2 , de coordenadas N 7.797.791,22 m. e E 687.416,18 m.; deste, segue com azimute de 92°25'30" e distância de 4,44 m., até o vértice V_3 , de coordenadas N 7.797.791,03 m. e E 687.420,62 m.; deste, segue com azimute de 194°26'52" e distância de 30,03 m., até o vértice V_4 , de coordenadas N 7.797.761,95 m. e E 687.413,13 m.; deste, segue com azimute de 198°26'05" e distância de 11,87 m., até o vértice V_5 , de coordenadas N 7.797.750,69 m. e E 687.409,38 m.; deste, segue com azimute de 252°00'00" e distância de 5,04 m., até o vértice V_6 , de coordenadas N 7.797.749,14 m. e E 687.404,59 m.; deste, segue com azimute de 244°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_7 , de coordenadas N 7.797.746,46 m. e E 687.398,90 m.; deste, segue com azimute de 237°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_8 , de coordenadas N 7.797.743,10 m. e E 687.393,60 m.; deste, segue com azimute de 230°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_9 , de coordenadas N 7.797.739,10 m. e E 687.388,76 m.; deste, segue com azimute de 223°12'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_10 , de coordenadas N 7.797.734,52 m. e E 687.384,47 m.; deste, segue com azimute de 216°00'00" e distância de 4,46 m., até o vértice V_11 , de coordenadas N 7.797.730,91 m. e E 687.381,84 m.; deste, segue com azimute de 309°17'20" e distância de 6,06 m., até o vértice V_12 , de coordenadas N 7.797.734,74 m. e E 687.377,15 m.; deste, segue com azimute de 270°00'01" e distância de 6,80 m., até o vértice V_13 , de coordenadas N 7.797.734,74 m. e E 687.370,36 m.; deste, segue com azimute de 264°48'23" e distância de 5,36 m., até o vértice V_14 , de coordenadas N 7.797.734,26 m. e E 687.365,02 m.; deste, segue com azimute de 236°18'37" e distância de 7,00 m., até o vértice V_15 , de coordenadas N 7.797.730,37 m. e E 687.359,19 m.; deste, segue com azimute de 200°33'21" e distância de 8,30 m., até o vértice V_16 , de coordenadas N 7.797.722,61 m. e E 687.356,28 m.; deste, segue com azimute de 190°00'29" e distância de 16,76 m., até o vértice V_17 , de coordenadas N 7.797.706,10 m. e E 687.353,36 m.; deste, segue com azimute de 201°10'12" e distância de 16,95 m., até o vértice V_18 , de coordenadas N 7.797.690,29 m. e E 687.347,24 m.; deste, segue com azimute de 240°15'18" e distância de 17,64 m., até o vértice V_19 , de coordenadas N 7.797.681,54 m. e E 687.331,93 m.; deste, segue com azimute de 241°41'58" e distância de 16,15 m., até o vértice V_20 , de coordenadas N 7.797.673,88 m. e E 687.317,71 m.; deste, segue com azimute de 212°44'08" e distância de 12,07 m., até o vértice V_21 , de coordenadas N 7.797.663,73 m. e E 687.311,18 m.; deste, segue com azimute de 198°51'11" e distância de 8,29 m., até o vértice V_22 , de coordenadas N 7.797.655,88 m. e E 687.308,50 m.; deste, segue com azimute de 166°36'27" e distância de 20,81 m., até o vértice V_23 , de coordenadas N 7.797.635,64 m. e E 687.313,32 m.; deste, segue com azimute de 166°34'42" e distância de 0,05 m., até o vértice V_24 , de coordenadas N 7.797.635,60 m. e E 687.313,33 m.; deste, segue com azimute de 123°41'26" e distância de 11,09 m., até o vértice V_25 , de coordenadas N 7.797.629,45 m. e E 687.322,56 m.; deste, segue com azimute de 96°47'20" e distância de 12,93 m., até o vértice V_26 , de coordenadas N 7.797.627,92 m. e E 687.335,40 m.; deste, segue com azimute de 83°24'13" e distância de 9,72 m., até o vértice V_27 , de coordenadas N 7.797.629,04 m. e E 687.345,05 m.; deste, segue com azimute de 42°52'44" e distância de 20,90 m., até o vértice V_28 , de coordenadas N 7.797.644,35 m. e E 687.359,27 m.; deste, segue com azimute de 50°11'39" e distância de 8,54 m., até o vértice V_29 , de coordenadas N 7.797.649,82 m. e E 687.365,83 m.; deste, segue com azimute de 57°31'45" e distância de 14,26 m., até o vértice V_30 , de coordenadas N 7.797.657,47 m. e E 687.377,86 m.; deste, segue com azimute de 90°00'01" e distância de 7,66 m., até o vértice V_31 , de coordenadas N 7.797.657,47 m. e E 687.385,52 m.; deste, segue com azimute de 112°37'12" e distância de 14,22 m., até o vértice V_32 , de coordenadas N 7.797.652,01 m. e E 687.398,64 m.; deste, segue com azimute de 97°35'42" e distância de 16,55 m., até o vértice V_33 , de coordenadas N 7.797.649,82 m. e E 687.415,05 m.; deste, segue com azimute de 86°11'10" e distância de 16,44 m., até o vértice V_34 , de coordenadas N 7.797.650,91 m. e E 687.431,46 m.; deste, segue com azimute de 45°00'00" e distância de 4,46 m., até o vértice V_35 , de coordenadas N 7.797.654,06 m. e E 687.434,61 m.; deste, segue com azimute de 79°12'01" e distância de 0,83

m., até o vértice V_36 , de coordenadas N 7.797.654,22 m. e E 687.435,43 m.; deste, segue com azimute de 72°00'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_37 , de coordenadas N 7.797.656,16 m. e E 687.441,40 m.; deste, segue com azimute de 64°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_38 , de coordenadas N 7.797.658,83 m. e E 687.447,08 m.; deste, segue com azimute de 57°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_39 , de coordenadas N 7.797.662,20 m. e E 687.452,38 m.; deste, segue com azimute de 50°24'00" e distância de 0,07 m., até o vértice V_40 , de coordenadas N 7.797.662,24 m. e E 687.452,43 m.; deste, segue com azimute de 82°24'19" e distância de 1,11 m., até o vértice V_41 , de coordenadas N 7.797.662,39 m. e E 687.453,53 m.; deste, segue com azimute de 118°04'22" e distância de 7,94 m., até o vértice V_42 , de coordenadas N 7.797.658,65 m. e E 687.460,53 m.; deste, segue com azimute de 118°03'45" e distância de 0,07 m., até o vértice V_43 , de coordenadas N 7.797.658,62 m. e E 687.460,59 m.; deste, segue com azimute de 146°18'36" e distância de 6,64 m., até o vértice V_44 , de coordenadas N 7.797.653,10 m. e E 687.464,27 m.; deste, segue com azimute de 174°17'22" e distância de 17,57 m., até o vértice V_45 , de coordenadas N 7.797.635,62 m. e E 687.466,02 m.; deste, segue com azimute de 200°26'01" e distância de 6,19 m., até o vértice V_46 , de coordenadas N 7.797.629,83 m. e E 687.463,86 m.; deste, segue com azimute de 241°41'57" e distância de 13,20 m., até o vértice V_47 , de coordenadas N 7.797.623,57 m. e E 687.452,24 m.; deste, segue com azimute de 267°36'52" e distância de 26,27 m., até o vértice V_48 , de coordenadas N 7.797.622,47 m. e E 687.425,99 m.; deste, segue com azimute de 265°14'11" e distância de 26,34 m., até o vértice V_49 , de coordenadas N 7.797.620,29 m. e E 687.399,74 m.; deste, segue com azimute de 253°36'38" e distância de 19,38 m., até o vértice V_50 , de coordenadas N 7.797.614,82 m. e E 687.381,14 m.; deste, segue com azimute de 230°11'41" e distância de 25,63 m., até o vértice V_51 , de coordenadas N 7.797.598,41 m. e E 687.361,46 m.; deste, segue com azimute de 213°41'24" e distância de 19,72 m., até o vértice V_52 , de coordenadas N 7.797.582,01 m. e E 687.350,52 m.; deste, segue com azimute de 180°00'00" e distância de 26,25 m., até o vértice V_53 , de coordenadas N 7.797.555,76 m. e E 687.350,52 m.; deste, segue com azimute de 160°38'28" e distância de 42,89 m., até o vértice V_54 , de coordenadas N 7.797.515,29 m. e E 687.364,74 m.; deste, segue com azimute de 136°28'09" e distância de 30,02 m., até o vértice V_55 , de coordenadas N 7.797.493,52 m. e E 687.385,42 m.; deste, segue com azimute de 136°27'43" e distância de 0,15 m., até o vértice V_56 , de coordenadas N 7.797.493,42 m. e E 687.385,52 m.; deste, segue com azimute de 107°31'33" e distância de 21,79 m., até o vértice V_57 , de coordenadas N 7.797.486,85 m. e E 687.406,30 m.; deste, segue com azimute de 119°21'30" e distância de 8,31 m., até o vértice V_58 , de coordenadas N 7.797.482,78 m. e E 687.413,54 m.; deste, segue com azimute de 119°20'10" e distância de 0,07 m., até o vértice V_59 , de coordenadas N 7.797.482,75 m. e E 687.413,60 m.; deste, segue com azimute de 147°15'53" e distância de 6,11 m., até o vértice V_60 , de coordenadas N 7.797.477,61 m. e E 687.416,90 m.; deste, segue com azimute de 176°25'26" e distância de 1,72 m., até o vértice V_61 , de coordenadas N 7.797.475,89 m. e E 687.417,01 m.; deste, segue com azimute de 176°25'24" e distância de 5,89 m., até o vértice V_62 , de coordenadas N 7.797.470,02 m. e E 687.417,38 m.; deste, segue com azimute de 167°54'19" e distância de 13,58 m., até o vértice V_63 , de coordenadas N 7.797.456,74 m. e E 687.420,22 m.; deste, segue com azimute de 161°33'54" e distância de 13,45 m., até o vértice V_64 , de coordenadas N 7.797.443,98 m. e E 687.424,48 m.; deste, segue com azimute de 161°36'09" e distância de 0,05 m., até o vértice V_65 , de coordenadas N 7.797.443,93 m. e E 687.424,49 m.; deste, segue com azimute de 288°04'35" e distância de 166,70 m., até o vértice V_66 , de coordenadas N 7.797.495,66 m. e E 687.266,02 m.; deste, segue com azimute de 270°00'01" e distância de 85,67 m., até o vértice V_67 , de coordenadas N 7.797.495,66 m. e E 687.180,35 m.; deste, segue com azimute de 64°48'00" e distância de 1,78 m., até o vértice V_68 , de coordenadas N 7.797.496,42 m. e E 687.181,96 m.; deste, segue com azimute de 57°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_69 , de coordenadas N 7.797.499,78 m. e E 687.187,27 m.; deste, segue com azimute de 50°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_70 , de coordenadas N 7.797.503,78 m. e E 687.192,10 m.; deste, segue com azimute de 43°12'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_71 , de coordenadas N 7.797.508,36 m. e E 687.196,40 m.; deste, segue com azimute de 36°00'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_72 , de coordenadas N 7.797.513,44 m. e E 687.200,09 m.; deste, segue com azimute de 28°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_73 , de coordenadas N 7.797.518,94 m. e E 687.203,12 m.; deste, segue com azimute de 21°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_74 , de coordenadas N 7.797.524,78 m. e E 687.205,43 m.; deste, segue com azimute de 14°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_75 , de coordenadas N 7.797.530,86 m. e E 687.206,99 m.; deste, segue com azimute de 7°12'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_76 , de coordenadas N 7.797.537,09 m. e E 687.207,78 m.; deste, segue com azimute de 0°00'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_77 , de coordenadas N 7.797.543,37 m. e E 687.207,78 m.; deste, segue com azimute de 352°48'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_78 , de coordenadas N 7.797.549,60 m. e E 687.206,99 m.; deste, segue com azimute de 345°36'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_79 , de coordenadas N 7.797.555,68 m. e E 687.205,43 m.; deste, segue com azimute de 338°24'00" e distância de 6,28 m., até o vértice V_80 , de coordenadas N 7.797.561,52 m. e E 687.203,12 m.; deste, segue com azimute de 331°12'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_81 , de coordenadas N 7.797.567,02 m. e E 687.200,09 m.; deste, segue com azimute de 324°00'01" e distância de 6,28 m., até o vértice V_82 , de coordenadas N 7.797.572,10 m. e E 687.196,40 m.; deste, segue com azimute de 316°48'01" e distância de 5,50 m., até o vértice V_83 , de coordenadas N 7.797.576,11 m. e E 687.192,64 m.; deste, segue com azimute de 18°26'06" e distância de 38,64 m., até o vértice V_84 , de coordenadas N 7.797.612,77 m. e E 687.204,86 m.; deste, segue com azimute de 14°52'21" e distância de 3,73 m., até o vértice V_85 , de coordenadas N 7.797.616,37 m. e E 687.205,82 m.; deste, segue com azimute de 11°18'36" e distância de 29,71 m., até o vértice V_86 , de coordenadas N 7.797.645,50 m. e E 687.211,64 m.; deste, segue com azimute de 26°33'54" e distância de 9,09 m., até o vértice V_87 , de coordenadas N

7.797.653,63 m. e E 687.215,71 m.; deste, segue com azimute de 55°00'29" e distância de 1,55 m., até o vértice V_88 , de coordenadas N 7.797.654,52 m. e E 687.216,98 m.; deste, segue com azimute de 81°15'14" e distância de 9,69 m., até o vértice V_89 , de coordenadas N 7.797.655,99 m. e E 687.226,55 m.; deste, segue com azimute de 83°59'28" e distância de 24,56 m., até o vértice V_90 , de coordenadas N 7.797.658,56 m. e E 687.250,98 m.; deste, segue com azimute de 79°41'38" e distância de 3,70 m., até o vértice V_91 , de coordenadas N 7.797.659,22 m. e E 687.254,61 m.; deste, segue com azimute de 79°41'38" e distância de 0,80 m., até o vértice V_92 , de coordenadas N 7.797.659,37 m. e E 687.255,40 m.; deste, segue com azimute de 71°05'56" e distância de 4,50 m., até o vértice V_93 , de coordenadas N 7.797.660,82 m. e E 687.259,65 m.; deste, segue com azimute de 66°48'06" e distância de 17,71 m., até o vértice V_94 , de coordenadas N 7.797.667,80 m. e E 687.275,93 m.; deste, segue com azimute de 66°48'06" e distância de 2,44 m., até o vértice V_95 , de coordenadas N 7.797.668,76 m. e E 687.278,17 m.; deste, segue com azimute de 63°24'03" e distância de 3,56 m., até o vértice V_96 , de coordenadas N 7.797.670,35 m. e E 687.281,36 m.; deste, segue com azimute de 55°05'50" e distância de 5,13 m., até o vértice V_97 , de coordenadas N 7.797.673,29 m. e E 687.285,56 m.; deste, segue com azimute de 50°11'40" e distância de 20,66 m., até o vértice V_98 , de coordenadas N 7.797.686,52 m. e E 687.301,44 m.; deste, segue com azimute de 49°23'07" e distância de 0,85 m., até o vértice V_99 , de coordenadas N 7.797.687,07 m. e E 687.302,08 m.; deste, segue com azimute de 48°34'35" e distância de 29,99 m., até o vértice V_100 , de coordenadas N 7.797.706,91 m. e E 687.324,57 m.; deste, segue com azimute de 44°47'23" e distância de 3,96 m., até o vértice V_101 , de coordenadas N 7.797.709,73 m. e E 687.327,36 m.; deste, segue com azimute de 37°13'00" e distância de 3,96 m., até o vértice V_102 , de coordenadas N 7.797.712,88 m. e E 687.329,76 m.; deste, segue com azimute de 29°38'36" e distância de 3,96 m., até o vértice V_103 , de coordenadas N 7.797.716,32 m. e E 687.331,72 m.; deste, segue com azimute de 25°51'24" e distância de 20,39 m., até o vértice V_104 , de coordenadas N 7.797.734,67 m. e E 687.340,61 m.; deste, segue com azimute de 41°29'47" e distância de 19,46 m., até o vértice V_105 , de coordenadas N 7.797.749,24 m. e E 687.353,50 m.; deste, segue com azimute de 41°29'47" e distância de 0,85 m., até o vértice V_106 , de coordenadas N 7.797.749,88 m. e E 687.354,06 m.; deste, segue com azimute de 41°29'47" e distância de 8,41 m., até o vértice V_107 , de coordenadas N 7.797.756,17 m. e E 687.359,63 m.; deste, segue com azimute de 48°10'48" e distância de 20,64 m., até o vértice V_108 , de coordenadas N 7.797.769,93 m. e E 687.375,01 m.; deste, segue com azimute de 59°37'15" e distância de 29,64 m., até o vértice V_109 , de coordenadas N 7.797.784,92 m. e E 687.400,58 m.; deste, segue com azimute de 62°50'32" e distância de 14,43 m., até o vértice V_1 , de coordenadas N 7.797.791,51 m. e E 687.413,41 m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 16,16. Recompe: R\$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,38. Total: R\$ 22,51. Ato: 8101, quantidade Ato: 33. Emolumentos: R\$ 197,34. Recompe: R\$ 11,88. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 65,67. Total: R\$ 274,89. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0557040191, atribuição: Imóveis, localidade: RIO PIRACICABA. Nº selo de consulta: CQI91427, código de segurança : 2509023034210940. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 231,27. Valor Total do Recompe: R\$ 13,92. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 77,70. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 322,89. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>" A Reg.RPCFranco

Nada mais continha na matricula 8267,da qual me reporto e dou fé.

Rio Piracicaba/MG,04 de maio de 2020.

A Registradora,

Certidão eletrônica assinada digitalmente por Regina Glória Pinto Coelho Franco.

Emol: R\$18,36

Rec.: R\$1,10

Issqn: R\$0,37

TFJ: R\$6,87

Total: R\$26,70

Nº de Atos e códigos:1- 8401/2

Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 18,36. Recompe: R\$ 1,10. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Total: R\$ 26,33. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0557040191, atribuição: Imóveis, localidade: RIO PIRACICABA. Nº selo de consulta: DLI52337, código de segurança : 7052587880672487. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 18,36. Valor Total do Recompe: R\$ 1,10. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 26,33. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>"



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE RIO PIRACICABA

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 7350 de 05/03/1993 verifiquei constar:

7350 - 05/03/1993

Livro Nº 2-AF

Reg.ant. 7496, 3-E, desta Comarca.

Imóvel – Uma área de terra, rural, com três hectares, quatorze ares e meio centiares, em Fundão, deste município, em comum com diversos.

Proprietários: Elio Martins e s/m. Maria de Fátima Martins, brasileiros, residentes em Belo Horizonte, CPF-150.216.886-34.

R-1-7350 - 05/03/1993

Prot. 18.448. Transmitente: Os proprietários acima, já qualificados. Adquirente: José Martins Peixoto, brasileiro, casado, operador de carregadeira, residente em Rio Piracicaba, CPF-026.501.426-34. Compra e venda. Inst. Público de 10.04.1992, 1º Ofício desta comarca. Valor: Cr\$228.000,00. Imóvel cadastrado no Incra sob nº 427 195 004 260-3. Da esc. Consta que os vendedores não industrializam seus produtos e nem os vendem diretamente ao consumidor. Dou fé. O Ofal, RPCFranco

R-2-7350 - 29/05/2012

Prot. 29.037. Transmitentes: Espólio de José Martins Peixoto, CPF-026.501.426-34 e de Rita Natividade Martins, CPF-031.609.516-84, eram brasileiros, casados, ele falecido no dia 20.03.1999 nesta cidade, ela no dia 07.11.2010, em Itabira/MG. Adquirente: herdeiro cessionário, Wilton Martins, brasileiro, maior, capaz, solteiro, operador de escavadeira, Id. MG-9.037.476, CPF-439.410.606-00, residente neste município, lugar Fundão. Escritura Pública de Inventário e Partilha de Bens do 1º. Serviço Notarial desta Comarca de 23.05.2012, livro 27, fls. 12. Advogada Assistente: Ludmila de Araújo Miranda Guimarães, OAB/MG-113.415, CPF-065.123.186-84, com escritório nesta cidade, à Rua Padre Pinto, 57. Avaliação: R\$18.843,00. Imóvel cadastrado no Incra sob nº. 427195004260-3. Da escritura consta que apresentaram quitado, CCIR-2006/2009 e Certidão Negativa de Débitos relativos ao Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural da Secretaria da Receita Federal, datada de 17.05.2012. Em. R\$500,21. Dou fé. A Reg., RPCFranco.

AV-3-7350 - 08/05/2013

Prot. 29.725. Por requerimento de Wilton Martins, brasileiro, solteiro, Id. MG-9.037.476, CPF/MF-439.410.606-00, datado de 06 de maio de 2013 e nos termos da Certidão Simplificada da Junta Comercial do Estado de Minas Gerais de 24 de abril de 2013, requerimento de empresário arquivado na citada Junta Comercial em 12 de abril de 2012, sob nº 5034693, Protocolo: 13/62.064-9, e mediante documentos que fica arquivados, faço constar que o imóvel objeto desta matrícula, constituído de uma área de terras rural com três hectares, quatorze ares e meio centiares, avaliado por R\$18.843,00, em Fundão, deste município, de propriedade de Wilton Martins, já qualificado, foi incorporado à empresa, W. Martins Representações Imobiliárias – EPP, CNPJ: 16.972.147/0001-83, NIRE: 3111087134-6, estabelecida na Av. José M. Araújo, nº. 508, em Fundão, deste município. Valor da incorporação: R\$91.201,00, valor esse que abrange o imóvel constante da matrícula 9827, livro 2. Em. R\$564,83. Dou fé. A Reg., RPCFranco.

Nada mais continha na matricula, 7350 da qual me reporto e dou fé.

Rio Piracicaba/MG, 13 de maio de 2020.

A Registradora,

Certidão eletrônica assinada digitalmente por Regina Glória Pinto Coelho Franco.

Emol: R\$18,36

Rec.: R\$1,10

Issqn: R\$0,37

TFJ: R\$6,87

Total: R\$26,70

Nº de Atos e códigos: 1- 8401/2

Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 18,36. Recomepe: R\$ 1,10. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Total: R\$ 26,33. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0557040191, atribuição: Imóveis, localidade: RIO PIRACICABA. Nº selo de consulta: DLI52369, código de segurança : 0574994156294830. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 18,36. Valor Total do Recomepe: R\$ 1,10. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 26,33. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>"



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE RIO PIRACICABA

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 9827 de 29/05/2012 verifiquei constar:

9827 - 29/05/2012

Reg. Anterior: r. 9828, l.3-G, d/comarca.

Imóvel – 10 ha., 39 ares e 30 ca. de terras, mais ou menos, e suas benfeitorias, constituídas de uma casa de morada, com seis cômodos, com uma área fechada, situada em Fundão de Baixo, deste município, em comum com diversos, dentro das divisas: com a Fazenda do Morro Agudo, Água Limpa, Itajuru, com herdeiros de Souza Monteiro e com Monlevade e Oliveira Costa e Cia.

Proprietário: José Martins Peixoto, brasileiro, casado, encarregado, residente nesta cidade.

R-1-9827 - 29/05/2012

Prot. 29.038. Transmitedentes: Espólio de José Martins Peixoto, CPF-026.501.426-34 e de Rita Natividade Martins, CPF-031.609.516-84, eram brasileiros, casados, ele falecido no dia 20.03.1999 nesta cidade, ela no dia 07.11.2010, em Itabira/MG. Adquirente: herdeiro cessionário, Wilton Martins, brasileiro, maior, capaz, solteiro, operador de escavadeira, Id. MG-9.037.476, CPF-439.410.606-00, residente neste município, lugar Fundão. Escritura Pública de Inventário e Partilha de Bens do 1º. Serviço Notarial desta Comarca de 23.05.2012, livro 27, fls. 12. Advogada Assistente: Ludmila de Araújo Miranda Guimarães, OAB/MG-113.415, CPF-065.123.186-84, com escritório nesta cidade, à Rua Padre Pinto, 57. Avaliação: R\$62.358,00. Imóvel cadastrado no Incra sob nº. 427195004260-3. Da escritura consta que apresentaram quitado, CCIR-2006/2009 e Certidão Negativa de Débitos relativos ao Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural da Secretaria da Receita Federal, datada de 17.05.2012. Em. R\$935.89. Dou fé. A Reg., RPCFranco.

AV-2-9827 - 08/05/2013

Prot. 29.726. Por requerimento de Wilton Martins, brasileiro, solteiro, Id. MG-9.037.476, CPF/MF-439.410.606-00, datado de 06 de maio de 2013 e nos termos da Certidão Simplificada da Junta Comercial do Estado de Minas Gerais de 24 de abril de 2013, requerimento de empresário arquivado na citada Junta Comercial em 12 de abril de 2012, sob nº 5034693, Protocolo: 13/62.064-9, e mediante documentos que fica arquivados, faço constar que o imóvel objeto desta matrícula, constituído de uma área de terras rural com dez hectares, trinta e nove ares e trinta centiares, avaliado por R\$62,358,00, em Fundão, deste município, de propriedade de Wilton Martins, já qualificado, foi incorporado à empresa, W. Martins Representações Imobiliárias – EPP, CNPJ: 16.972.147/0001-83, NIRE: 3111087134-6, estabelecida na Av. José M. Araújo, nº. 508, em Fundão, deste município. Valor da incorporação: R\$91.201,00, valor esse que abrange o imóvel constante da matrícula 7350, livro 2-AF. Em. R\$1.032,77. 15 Arq. R\$87,00. Dou fé. A Reg., RPCFranco.

Nada mais continha na matrícula 9827, da qual me reporto e dou fé.

Rio Piracicaba/MG, 13 de maio de 2020.

A Registradora,

Emol: R\$18,36
Rec.: R\$1,10
Issqn: R\$0,37
TFJ: R\$6,87
Total: R\$26,70
Nº de Atos e códigos:1- 8401/2

Certidão eletrônica assinada digitalmente por Regina Glória Pinto Coelho Franco.

Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 18,36. Recome: R\$ 1,10. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Total: R\$ 26,33. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0557040191, atribuição: Imóveis, localidade: RIO PIRACICABA. Nº selo de consulta: DLI52368, código de segurança : 9302122783336291. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 18,36. Valor Total do Recome: R\$ 1,10. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 6,87. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 26,33. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>"





Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais

DESTINATÁRIO: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS

AV ALAMEDA OSCAR NIEMEYER, 975 - Sala 201D - VILA DA SERRA - NOVA LIMA

COMARCA DE RIO PIRACICABA - JUSTIÇA COMUM

FÓRUM DEPUTADO WILSON ALVARENG

R PADRE PINTO, 13 - CENTRO - CEP: 35940000 - (31) 3854-1231 - RIO PIRACICABA/MG

SFDC-6

CARTA DE CITAÇÃO GERAL (TEXTO LIVRE)

Processo: 0016249-74.2017.8.13.0557/0557 17 001624-9 - PROCEDIMENTO COMUM

Nome da Vara: SECRETARIA DO JUÍZO

Distribuição: 27/09/2017

AUTOR: VALE S.A.

RÉU : W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

Pessoa a ser Citada: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

Pela presente, fica V. Sa. Citado(a) para apresentar resposta, no prazo legal. Fica INTIMADA PARA QUE PERMITA, imediatamente, o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa pela Requerente, possibilitando a entrada da mesma no imóvel, sob pena de aplicação de multa. INTIMO de todo teor da decisão de ff. 140/141, que segue, em especial para ciência da nomeação do perito Sr. José Carlos Baltazar. Intimo ainda para querendo: arguir impedimento ou a suspeição do perito; indicar assistente técnico e apresentar quesitos. PRAZO: 15 DIAS..

SERVENTUÁRIO RESPONSÁVEL:

- Emissão em: 19/11/2018

Escrivã(o) Judicial

Nayllara Luzia Gonçalves V Freitas
PJPI192070

Ao comparecer em Juízo, esteja trajando vestimenta adequada ao ambiente forense.

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - COMARCA DE RIO PIRACICABA

REMETENTE: FÓRUM DEPUTADO WILSON ALVARENG

R PADRE PINTO, 13-RIO PIRACICABA - CENTRO

CEP: 35940000

CARTA DE CITAÇÃO GERAL (TEXTO LIVRE) Emissão: 19/11/2018

0016249-74.2017.8.13.0557 - SECRETARIA DO JUÍZO

0557 17 001624-9

DESTINATÁRIO: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

AV ALAMEDA OSCAR NIEMEYER, 975 - Sala 201D

BAIRRO: VILA DA SERRA

CEP: 34000000 NOVA LIMA/MG



rovente
de
trega

Unidade Postagem

OCORRÊNCIA:
 Mudou-se

 Desconhecido
 Recusado
 Ausente

Unidade Destino

Assinatura e Data - Recebedor

Nome Legível - Recebedor

Se for o caso, cole AQUI a
etiqueta de registro

57
J



Autos nº: 0557.17.001624-9

DECISÃO

Cuida-se de Embargos de Declaração opostos em face da Decisão de fls. 129/129-v, pela parte Vale S.A, a fim de que sejam supridas omissões e erro material apontados na petição de fls. 132/139.

Embargos apresentados tempestivamente.

Alega o embargante que houve omissão acerca do pedido de tutela provisória apresentado na inicial. Que a Decisão embargada não enfrentou os argumentos da inicial, ao que se refere à concessão da tutela provisória de urgência nas Ações que versam sobre a Mineração, sem que fosse realizada a avaliação prévia e o proprietário devidamente indenizado. Requer, assim, a concessão da tutela provisória mediante caução, com base em avaliação provisória, consoante entendimento do Eg TJMG.

Alegou ainda que, este juízo deixou de determinar na Decisão de fl. 129, a citação do requerido para responder ao processo.

A título de erro material, aduziu que a fundamentação da nomeação de perito deve se dar pelo Código de Mineração e não pelo art. 870 do Código de Processo Civil, por tratar este de perícia em execução e aquele por perícia específica, analisando e avaliando renda por ocupação de solo, através de procedimentos próprios.

É o relatório. **Decido.**

Correlato aos embargos opostos pela parte autora, este logra êxito, visto que houve omissão quanto à determinação de citação da requerida para resposta e quanto ao enfrentamento dos argumentos trazidos na inicial acerca da concessão da tutela provisória mediante caução. Ainda, os embargos apontam erro material no que diz respeito à fundamentação da nomeação do perito, sendo o caso de se fundamentar no Decreto-Lei nº227/67 e mais, no Decreto nº 62.934/68.

Assim, conheço dos embargos interpostos, vez que próprios e tempestivos.


Carlos Peretra Gomes Júnior
Juiz de Direito



Poder Judiciário - MG
Justiça de 1ª Instância

Com efeito, razão assiste a embargante quanto às omissões e erro material apontados.

Primeiro que, de fato, é possível a concessão da referida tutela de urgência, mediante caução, conforme é o entendimento do Eg. TJMG.

Vejamos:

EMENTA: AGRAVO DE INSTRUMENTO - AÇÃO DE CONSTITUIÇÃO DE SERVIDÃO DE MINA - ANTECIPACAO DE TUTELA PARCIAL - REQUISITOS PRESENTES - IMISSÃO NA POSSE PROVISÓRIA PARA A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS - POSSIBILIDADE - NECESSIDADE DE DEPÓSITO DA CAUÇÃO. - Para a concessão da tutela antecipada é, necessário que todos os elementos elencados pelo artigo 273 do Código de Processo Civil estejam presentes, devendo ser apresentada prova inequívoca capaz a convencer da verossimilhança, além do perigo de dano irreparável ou de difícil reparação. - Diante da juntada dos documentos de autorização para exploração da atividade de mineração, bem como laudo de avaliação feito por técnico da área, presente a verossimilhança das alegações. - No tocante ao perigo da demora, uma vez autorizada a exploração mineraria pelos órgãos responsáveis, há de tomar as medidas necessárias para se cumprir o cronograma estabelecido. - Para efetivação da medida, deverá ser depositada caução, em observância à legislação pertinente, em especial ao art. 60 do Decreto Lei 227/67. (TJMG - Agravo de Instrumento - Cv 1.0175.14.001935-7/001, Relator(a): Des.(a) Wanderley Paiva , 11ª CÂMARA CÍVEL, julgamento em 18/03/2015, publicação da súmula em 24/03/2015)

Ademais, em Decisão retro, não houve determinação de citação da requerida para responder a presente ação.

E, por último, a nomeação de perito deve se dar em conformidade com o Código de Minas e com o Regulamento do Código de Mineração, uma vez que é legislação própria e que estabelece o procedimento a ser seguido. Sendo necessário, se for o caso, observar subsidiariamente a legislação processual.

Assim, por todo o exposto, conheço dos presentes Embargos e, no mérito, os acolho para alterar o despacho retro, no sentido de:

“- DEFERIR o pedido de tutela provisória, autorizando a Vale S.A. a ingressar ime-



ser depositado em conta judicial no valor de R\$57.396,60 (cinquenta e sete mil, trezentos e noventa e seis reais e sessenta centavos), devendo o depósito ser realizado no prazo de 10 (dez) dias.

- FUNDAMENTAR a nomeação do perito Sr. José Carlos Baltazar, no Decreto-Lei 227/67, no Regulamento do Código de Mineração e no Código de Processo Civil.

- CITAR a parte requerida, para apresentar resposta, abrindo seu prazo após a comprovação do depósito caução."

Após, com a juntada do comprovante de realização do depósito prévio, CITE-SE para apresentar resposta no prazo legal e, **INTIME-SE** o requerido para que permita, **IMEDIATAMENTE**, o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa pela requerente, possibilitando a entrada da mesma no imóvel, sob pena de aplicação de multa.

Por fim, reitero as ordens estipuladas no despacho de fls. 129/129-v, determinando assim:

- Em atenção ao art. 465, §1º do CPC, incumbe às partes, dentro de 15 (quinze) dias, contados da intimação deste despacho: a) arguir o impedimento ou a suspeição do perito; b) indicar assistente técnico; c) apresentar quesitos.

- Decorrido o prazo acima assinalado, intime-se o ilustre perito do juízo para que no prazo de 05 (cinco) dias: a) informe se aceita o encargo; b) apresente proposta de honorários; c) apresente currículo, com comprovação de especialização; d) informe contatos profissionais, em especial, o endereço eletrônico, para onde serão dirigidas as intimações pessoais.

- Deverá o ilustre perito ser cientificado do teor dos arts. 464 a 480 do Código de Processo Civil.

- Apresentada a proposta de honorários, intemem-se os interessados para, querendo, manifestar-se no prazo comum de 05 (cinco) dias.

- Arbitrados os honorários, o titular da autorização de pesquisa será intimado para saldá-los, devendo o perito dar início aos trabalhos de avaliação no prazo de 10 (dez) dias, a contar do depósito dos honorários.



Poder Judiciário - MG
Justiça de 1ª Instância

- Designada data para início dos trabalhos, nos termos do art. 38, §2º, do Decreto nº62.934, intime-se para acompanhar a avaliação o Promotor de Justiça, o representante da União e as partes interessadas.

- Fixo, para entrega do laudo de avaliação o prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data limite para início dos trabalhos.

- Nos termos do art. 477 §1º do CPC, apresentado o laudo pericial, intmem-se os interessados para, querendo, manifestar-se sobre o laudo pericial no prazo comum de 15 (quinze) dias, podendo o assistente técnico de cada uma das partes apresentar seu respectivo parecer.

Intime-se o Ministério Público.

Às providências.

Rio Piracicaba, 27 de outubro de 2018.


Carlos Pereira Gomes Junior
Juiz de Direito Substituto



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais

DESTINATÁRIO: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS

AV ALAMEDA OSCAR NIEMEYER, 975 - Sala 201D - VILA DA SERRA - NOVA LIMA

COMARCA DE RIO PIRACICABA - JUSTIÇA COMUM

FÓRUM DEPUTADO WILSON ALVARENG

R PADRE PINTO, 13 - CENTRO - CEP: 35940000 - (31) 3854-1231 - RIO PIRACICABA/MG

SFDC-6

CARTA DE CITAÇÃO GERAL (TEXTO LIVRE)

Processo: 0016249-74.2017.8.13.0557/0557 17 001624-9 - PROCEDIMENTO COMUM

Nome da Vara: SECRETARIA DO JUÍZO

Distribuição: 27/09/2017

AUTOR: VALE S.A.

RÉU : W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

Pessoa a ser Citada: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

Pela presente, fica V. Sa. Citado(a) para apresentar resposta, no prazo legal. Fica INTIMADA PARA QUE PERMITA, imediatamente, o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa pela Requerente, possibilitando a entrada da mesma no imóvel, sob pena de aplicação de multa. INTIMO de todo teor da decisão de ff. 140/141, que segue, em especial para ciência da nomeação do perito Sr. José Carlos Baltazar. Intimo ainda para querendo: arguir impedimento ou a suspeição do perito; indicar assistente técnico e apresentar quesitos. PRAZO: 15 DIAS..

SERVENTUÁRIO RESPONSÁVEL:

- Emissão em: 19/11/2018

Escrivã(o) Judicial

Nayllara Luzia Gonçalves V Freitas
PJPI192070

Ao comparecer em Juízo, esteja trajando vestimenta adequada ao ambiente forense.

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - COMARCA DE RIO PIRACICABA

REMETENTE: FÓRUM DEPUTADO WILSON ALVARENG

R PADRE PINTO, 13-RIO PIRACICABA - CENTRO

CEP: 35940000

CARTA DE CITAÇÃO GERAL (TEXTO LIVRE) Emissão: 19/11/2018

0016249-74.2017.8.13.0557 - SECRETARIA DO JUÍZO

0557 17 001624-9

DESTINATÁRIO: W. MARTINS REPRESENTAÇÕES IMOBILIARIAS LTDA

AV ALAMEDA OSCAR NIEMEYER, 975 - Sala 201D

BAIRRO: VILA DA SERRA

CEP: 34000000 NOVA LIMA/MG



rovente
de
trega

Unidade Postagem

OCORRÊNCIA:
 Mudou-se

 Desconhecido
 Recusado
 Ausente

Unidade Destino

Assinatura e Data - Recebedor

Nome Legível - Recebedor

Se for o caso, cole AQUI a
etiqueta de registro

57
J



ANEXO 6

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA (BRANDT, 2015)



VALE

RIO PIRACICABA - MG

**PROJETO DE SONDAGEM
GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2**

**PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA E
TOPOGRAFIA DE CAVIDADES**

EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO			
Razão social:	BRANDT MEIO AMBIENTE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.	http:	www.brandt.com.br
CNPJ:	71.061.162/0001-88	Diretor:	Sérgio Avelar
		Presidente:	Wilfred Brandt
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima – MG Tel (31) 3071 7000 - Fax (31) 3071 7002 - bma@brandt.com.br			

PESSOA DE CONTATO	
Nome:	MAÍRA LOPES NOGUEIRA / ISABEL PIRES MASCARENHAS RIBEIRO DE OLIVEIRA
CPF:	052.552.946-24 / 042.853.536-44
Endereço:	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - CEP: 34.000-000 - Nova Lima - MG
Telefone:	(31) 31 3071-7054 / (31) 31 3071-7049
Fax:	(31) 3071-7002
Email:	mlopes@brandt.com.br / imascarenhas@brandt.com.br

REPRESENTANTE LEGAL	
Nome:	WILFRED BRANDT
CPF:	277.603.836-49
Endereço:	Alameda da Ingá, 89. - Vale do Sereno - CEP: 34.000-000 - Nova Lima - MG
Telefone:	(31) 3071-7005
Fax:	(31) 3071-7002
E-mail:	wbrandt@brandt.com.br

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE	
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TÉCNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS	
TÉCNICO	FUNÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL
Alexandre Lino Pontalti	Geógrafo / Analista de Meio Ambiente / Líder de Campo
Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	Geógrafa/ Msc. Ecologia Aplicada CREA-MG 89145/D
Maíra Lopes Nogueira	Geógrafa/ Msc. Análise Ambiental CREA-MG 88260/D
Joel Varela Afonso	Geógrafo / Técnico de Meio Ambiente
Pedro Cassemiro Vimieiro Nascimento	Técnico de Segurança
André Bernardes Machado	Analista de Meio Ambiente / Líder de Campo
Reginaldo Fernandes Marins	Auxiliar de campo
Reinaldo Alex Bastos	Auxiliar de campo
Renata Oliveira Vasconcelos	Técnica de Segurança
Thiago Ferreira Lima	Geógrafo / Analista de Meio Ambiente / Líder de Campo
Wellington Eustáquio Vasconcelos Silva	Geógrafo / Analista de Meio Ambiente

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0034-12
Endereço	Avenida Ligação, 3580. Nova Lima / Minas Gerais
Telefone	(31) 3215-3000
Fax	(31) 3215-3000
Contato	Raul Valentim

Sumário

1 - APRESENTAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO	9
2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
2.1 - Levantamento de Dados	11
2.2 - Avaliação de Potencial Espeleológico.....	11
2.3 - Estratégia de Prospecção	12
2.4 - Cadastro de Cavidades	12
2.5 - Topografia de Cavidades.....	13
3 - CONTEXTO ESPELEOLÓGICO	16
4 - CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO	19
4.1 - Climatologia	19
4.2 - Geologia	19
4.3 - Geomorfologia	25
4.4 - Hidrografia	27
4.5 - Pedologia.....	28
4.6 - Vegetação	28
5 - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA.....	30
5.1 - Potencial Espeleológico.....	30
5.2 - Área de sombra	41
5.3 - Caminhamento Espeleológico	42
6 - CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS.....	45
6.1 - Descrição das cavidades	49
6.1.1 - AGL_0001	49
6.1.2 - AGL_0002	55
6.1.3 - AGL_0003	61
6.1.4 - AGL_0004	67
6.1.5 - AGL_0005.....	77
6.1.6 - AGL_0006	83
6.1.7 - AGL_0007	93
6.1.8 - AGL_0008	99
6.1.9 - AGL_0009.....	105
6.1.10 - AGL_0010	111
6.1.11 - AGL_0011	117
6.1.12 - AGL_0012.....	129
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
8 - BIBLIOGRAFIA	136
ANEXOS	141
ANEXO 1 - INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO	143
ANEXO 2 - ART	171
ANEXO 3 - CTF	174
ANEXO 4 - SHAPES PROJETO	176

Quadros

QUADRO 1.1 - Listagem das cavidades com projeção horizontal superior a cinco metros identificadas na área de estudo do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	10
QUADRO 1.2 - Tabela resumo com os dados e resultados obtidos na etapa de prospecção espeleológica do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	10
QUADRO 5.1 - Potencial espeleológico segundo litotipo (CECAV, 2009; JANSEN <i>et al.</i> , 2012).....	30
QUADRO 6.1 - Cavidades com Projeção Horizontal (PH) superior a 5 metros	45

Figuras

FIGURA 1.1 - Mapa de localização da área de estudo inserida no município de Rio Piracicaba, região central de Minas Gerais.....	9
FIGURA 2.1 - Processo de digitalização de mapa espeleológico no software ZWCAD. As linhas de trema (em verde), sobrepostas ao croqui de campo dão embasamento à digitalização.....	15
FIGURA 3.1 - Mapa representativo das cavidades cadastradas no banco de dados do ICMBio/CECAV (2018) na região da área de estudo.....	17
FIGURA 4.1 - Mapa geológico regional do Quadrilátero Ferrífero (HASHIZUME, 1998).....	19
FIGURA 4.2 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Alkmim & Marshak, 1998).....	20
FIGURA 4.3 - Mapa geológico simplificado da área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	23
FIGURA 5.1 - Mapa de potencial espeleológico da área de estudo, com base em atributos litológicos - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	31
FIGURA 5.2 - Mapa de potencial espeleológico final da área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	35
FIGURA 5.3 - Caminhamentos espeleológicos realizados na área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	43
FIGURA 6.1 - Mapa de localização de cavidades - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	47
FIGURA 6.2 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0001 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	53
FIGURA 6.3 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0002 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	59
FIGURA 6.4 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0003 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	65
FIGURA 6.5 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0004 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	75
FIGURA 6.6 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0005 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	81
FIGURA 6.7 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0006 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	91
FIGURA 6.8 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0007 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	97
FIGURA 6.9 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0008 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	103
FIGURA 6.10 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0009 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	109
FIGURA 6.11 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0010 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.....	115
FIGURA 6.12 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0011 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2- Planta baixa.....	125
FIGURA 6.13 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0011 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - Seções.....	127

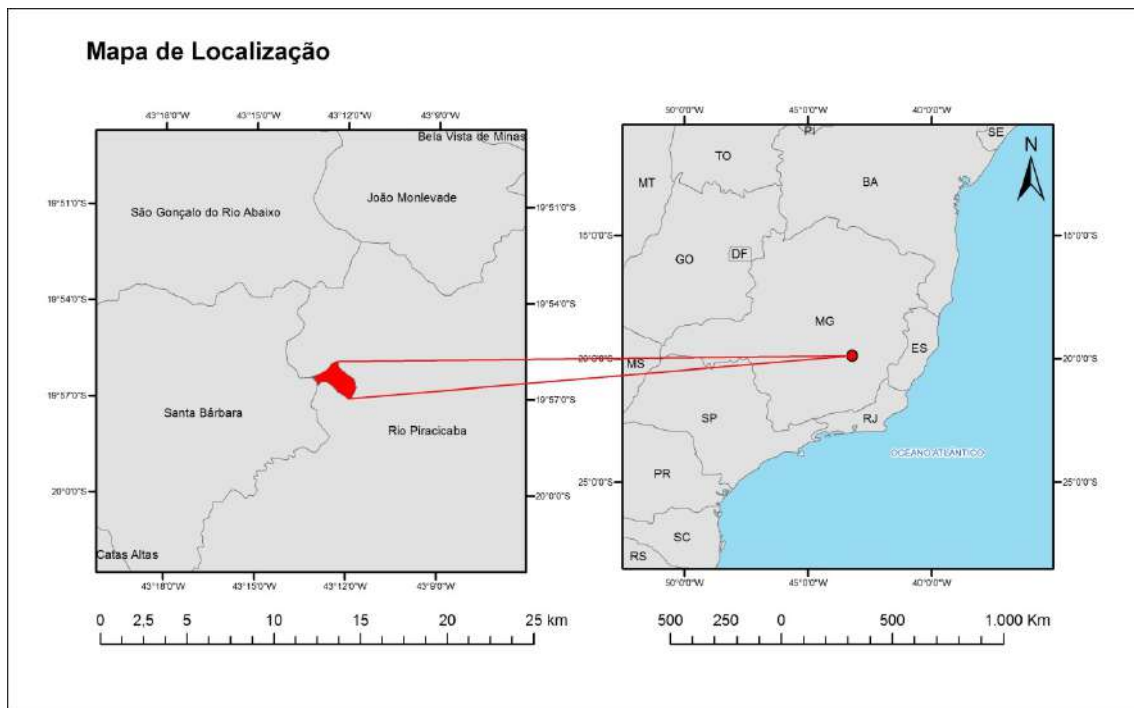
FIGURA 6.14 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0012 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2..... 133

1 - APRESENTAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO

O presente relatório traz informações referentes à prospecção espeleológica e à topografia de cavidades realizada pela Brandt Meio Ambiente no contexto do Projeto Água Limpa. A área de estudo recebe nome específico neste relatório; *Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2*, sendo assim doravante denominado.

Os trabalhos ocorreram dentro de um período de 18 dias de campo ao longo do mês de Abril de 2014. A área de estudo possui 434 ha, sendo que 45 ha foram classificados como área de sombra ou intangíveis para os trabalhos de campo por questões de antropização, ausência de termos de acordo com os proprietários ou por não apresentarem características ambientais favoráveis à espeleogênese. A área de estudo se localiza no município de Rio Piracicaba (Figura 1.1). O acesso se dá (a partir de Belo Horizonte) pela BR-381 até a alça viária para Alvinópolis, de onde se segue pela MG-123 por 9 km até a sede municipal.

FIGURA 1.1 - Mapa de localização da área de estudo inserida no município de Rio Piracicaba, região central de Minas Gerais



A tabela a seguir (Quadro 1.1) apresenta a listagem das cavidades identificadas, com projeção horizontal superior a cinco metros, assim como, um quadro geral apresentando os dados e resultados gerados a partir da prospecção espeleológica realizada no contexto do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 (Quadro 1.2).

QUADRO 1.1 - Listagem das cavidades com projeção horizontal superior a cinco metros identificadas na área de estudo do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Nome Espeleo Vale	Nome Brandt	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)
AGL_0001	CAV-A01	688564	7792993	657	9,35	1,6	43,13	32
AGL_0002	CAV-A02	687497	7793898	983	9,68	2,5	12,24	5
AGL_0003	CAV-A03	688119	7794200	784	10	0,8	13,6	6
AGL_0004	CAV-A04	688475	7793127	673	42,9	6,1	199,3	112
AGL_0005	CAV-A05	688350	7793052	686	10,5	1,8	15,8	9
AGL_0006	CAV-A06	688259	7793136	730	43,7	9,4	244	288
AGL_0007	CAV-A07	688277	7793215	728	16,58	1,2	16,58	28
AGL_0008	CAV-A08	688285	7793209	725	11,3	0,9	20,7	10
AGL_0009	CAV-A09	688426	7792957	657	8,6	1,5	17	10
AGL_0010	CAV-A10	687811	7794064	872	10,2	24,23	2,7	21
AGL_0011	CAV-A11	687972	7794674	747	147	33,7	889,6	1521
AGL_0012	CAV-A12	687689	7793282	805	9,29	2,2	24,01	23

QUADRO 1.2 - Tabela resumo com os dados e resultados obtidos na etapa de prospecção espeleológica do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

PROJETO RIO PIRACICABA 2 - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA	
Área total	434 ha
Área de Sombra	48 ha
Área prospectável (total - sombra)	386 ha
Distancia total do caminhamento	54,201 metros
Densidade caminhamento (com base na área prospectável)	0,13 km/ha
Período de prospecção (2 campanhas)	14 dias - 20 a 30 de maio de 2014 e 03 a 11 de junho
Período de topografia (2 campanhas)	22 a 28 de maio de 2014 e 04 a 07 de julho de 2014

2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia aplicada à prospecção espeleológica aqui exposta é condizente a duas fases gerais: uma fase preliminar de escritório, a qual resultou em um planejamento estratégico, e outra em campo que foi executada posteriormente seguindo os pressupostos determinados.

Já a topografia de cavidades caracteriza os instrumentos utilizados para a coleta de dados em campo e seu posterior tratamento em gabinete.

2.1 - Levantamento de Dados

O levantamento bibliográfico foi realizado em escritório e consistiu na procura de informações existentes sobre a área de estudo. As buscas focaram fontes de caráter científico comprovado como artigos, dissertações e teses, fontes oficiais diversas (CETEC, INMET, SBE, RADAMBRASIL, IBGE, CECAV, COMIG, CPRM, IGAM, ANA), além de outros estudos que continham informações sobre a região e que se mostraram pertinentes para a finalidade do levantamento.

Os mapas e demais produtos cartográficos foram gerados a partir de bases de órgãos públicos; outras figuras, no entanto, foram retiradas de artigos ou trabalhos científicos pertinentes. As pesquisas em bases cartográficas se pautaram em cartas topográficas, mapas geológicos, mapas pedológicos, fotos aéreas, ortofotos e imagens de satélite, com o objetivo de identificar acidentes geográficos favoráveis à formação de cavidades e à caracterização da área de estudo.

Buscando a identificação de cavidades já cadastradas na área e região em estudo, foram realizadas consultas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV, 2013) e no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2012).

2.2 - Avaliação de Potencial Espeleológico

O planejamento do campo é em muito balizado pela espacialização das áreas de potencial espeleológico, sendo as malhas de caminhada pré-determinadas tendo como base este parâmetro. A identificação do potencial espeleológico foi estabelecida como resultado do cruzamento de informações cartográficas de cunho geológico, hidrográfico, geomorfológico e de imagens de satélite, tendo sido balizada ainda pelo levantamento de dados de campo. Foram usados como apoio os seguintes materiais:

- Imagens GeoEye (UTM SAD-69 zona 23 S);
- Imagens SRTM resolução 90m do Projeto Brasil em Relevo de EMBRAPA (2012);
- Curvas de nível digitalizadas de IBGE (1977);
- Hidrografia digitalizada de IBGE (1977); e
- Mapa Geológico folha SE.23-ZD-IV-4 (Folha João Monlevade) do Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero da CODEMIG (2005).

Como resultado foi elaborado um mapa com as áreas de potencial espeleológico cujas classes definidas seguem a nomenclatura proposta pelo CECAV (2012). Os levantamentos integram o item 5 deste documento. Cabe ressaltar que em função da escala do mapeamento, áreas pontuais ou estreitas de afloramentos de rocha com muito alto ou alto potencial espeleológico não puderam ser representadas no mapa de potencial espeleológico. Estas áreas, no entanto, foram criteriosamente vistoriadas em campo.

2.3 - Estratégia de Prospecção

O projeto contou com uma equipe de campo, sendo esta composta de três pessoas: um líder de equipe, um analista de meio ambiente e um auxiliar de campo.

As equipes portaram GPS Garmin 60 CSX, bússola e clinômetro Suunto Tandem 360PC/360R calibrado para a Zona 3 (Zona Sul Equatorial), trena a laser Leica Disto D3a, rádio comunicador de longo alcance e máquina fotográfica Sony DSC-W570, além de material de escritório necessário à execução dos trabalhos.

Diariamente, foram traçados pelo líder de equipe planos de caminhamentos e metas para serem alcançadas no dia subsequente a fim de cobrir homoganeamente a área do projeto, procurando atingir ao máximo a equidistância entre as linhas de caminhada proposta pela avaliação de potencial espeleológico. Após definida a área de ataque, foi traçado o caminhamento no programa Track Maker (versão 13.8) e transferida para o GPS Garmin 60 CSX, com o DATUM SAD 69 e o fuso 23K.

Ressalta-se que áreas que apesar de não terem sido definidas graficamente como de muito alto ou alto potencial dado à escala do mapeamento, tais como afloramentos rochosos pontuais, foram em campo criteriosamente vistoriadas.

De forma a uniformizar os trabalhos das equipes Brandt, facilitar o entendimento gráfico dos símbolos e nomenclaturas, e sistematizar o registro dos dados de campo, foi estabelecida uma padronização na organização dos dados.

A organização dos dados coletados em campo no computador também atendeu uma sistematização, sendo organizados diariamente atendendo definições.

2.4 - Cadastro de Cavidades

No caso de identificação de cavidades a ocorrência é registrada com um ponto de GPS com o menor erro possível tomado próximo à sua entrada. A cavidade é demarcada em sua entrada com fita sintética de alta durabilidade sendo ainda preenchida ficha de cadastro padrão. Fotos da entrada são tiradas a fim de permitir sua identificação em trabalhos futuros. Cabe ressaltar que no presente estudo estão sendo consideradas as cavidades com projeção horizontal superior a cinco (05) metros.

2.5 - Topografia de Cavidades

Topografia de cavidades naturais subterrâneas consiste na representação cartográfica das feições internas das cavernas. Para tal, é necessário criar pontos (bases topográficas) interligados entre si, distribuídos por todas as extremidades internas da caverna e também nas feições significativas em seu desenvolvimento, tais como fraturas, canalículos, patamares, claraboias, espeleotemas, entre outras irregularidades nas paredes e demais detalhes. Esses pontos internos obrigatoriamente são conectados a um ponto externo à cavidade, onde se obtém via GPS a coordenada da cavidade e então georreferencia-se o desenvolvimento da mesma.

Para interligar os pontos da topografia foram utilizados: (i) trena a laser Leica Disto D3a para medir a distância de um ponto ao outro; (ii) bússola e clinômetro Suunto Tandem 360PC/360R Zona 3 (adequada para topografia de cavidades e balanceada para Zona Sul Equatorial) para medir a graduação do azimute em relação ao norte magnético e a graduação da inclinação em relação ao plano horizontal de um ponto ao outro; e (iii) uma planilha de anotação dos dados coletados.

Embasado nas medidas coletadas e devidamente anotadas na planilha, o croqui de campo foi elaborado "*in loco*". Este representa o desenho da cavidade constando as bases topográficas, os contornos das galerias e salões, suas características geomorfológicas e feições significativas tais como estruturas geológicas, hidrologia, sedimentos clásticos e/ou químicos e orgânicos, além da localização de vestígios paleontológicos, artefatos arqueológicos, interferências antrópicas recentes, entre outros detalhes. Neste momento utilizou-se papel milimetrado, régua graduada e transferidor 360° a fim de compor um desenho em escala (1:100 cm) e orientado em relação ao ponto externo (obtido a partir de GPS de navegação Garmin 60CSX).

O mapa de caverna é a representação cartográfica da cavidade, tendo como elementos cartográficos praticamente os mesmos componentes utilizados nos mapas convencionais e acrescidos de simbologias específicas ao ambiente subterrâneo. Sua composição básica é a planta baixa, ou seja, a representação dos contornos existentes no encontro entre o piso e a parede. Perfis longitudinais (alinhados com o eixo principal de desenvolvimento da cavidade) e cortes transversais (perpendiculares ao eixo dos condutos) também são realizados e são de vital importância para a interpretação do espaço subterrâneo, sendo através destes que se pode visualizar a forma vertical dos salões e condutos.

Após a coleta dos dados de campo, já em gabinete, utilizando o software Compass 5.0¹, foram gerados arquivos vetoriais (.dxf) das medidas realizadas em campo (chamadas de linhas de trena) e que ao serem importados no software ZWCAD² (Figura 2.1), sobrepostos aos croquis de campo, serviram de base para a digitalização dos mapas das cavernas.

¹ Software free desenvolvido especificamente para mapeamento de cavernas, capaz de introduzir dados primários, editar, processar, analisar, visualizar e exportar dados para demais softwares de processamento e desenho.

² Software do tipo CAD - Computer Aided Design ou desenho auxiliado por computador. É utilizado principalmente para a elaboração de desenhos técnicos em duas dimensões 2D e para criação de modelos tridimensionais 3D.

Cabe ressaltar que a topografia subsidia a obtenção dos dados espeleométricos das cavidades, tais como projeção horizontal (PH), desnível, altura média, área e volume estimado, atendendo assim às diretrizes do Decreto Federal nº 6.640/2008 e da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente IN/MMA nº 2/2009, que estabelece critérios para a classificação de relevância das cavernas brasileiras. A topografia subsidia ainda a definição do entorno de proteção das cavidades de 250 metros definido pela Portaria IBAMA nº 887/1990 e o artigo 4º da Resolução CONAMA 347/2004. Estes cálculos normalmente são preferencialmente realizados no mesmo software ZWCAD, podendo também ser realizado com o auxílio de outro software, o ESRI ArcMAP³, o qual importa os dados .dwf dos contornos da cavernas gerados no ZWCAD por exemplo.

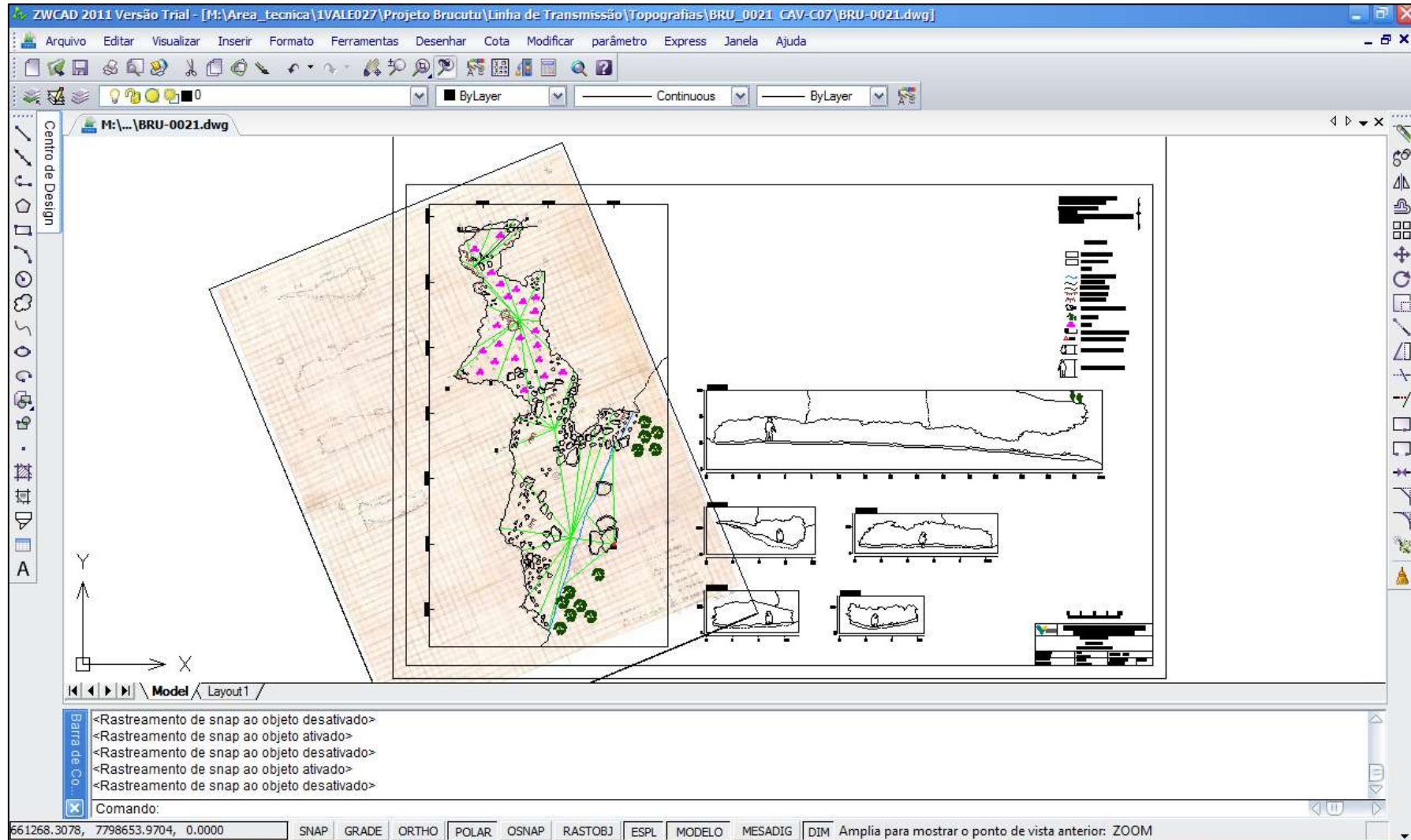
Todas as cavernas encontradas a cada etapa de campo tiveram seus croquis digitalizados imediatamente ao final das campanhas. A inserção dos dados de topografia das cavidades no Banco de Dados Espeleológico da Vale ocorreu ao final da digitalização dos mapas das cavernas e cálculo dos dados espeleométricos das mesmas, e após a liberação do preenchimento da ficha no sistema.

Por fim, em relação à acurácia e graduação da precisão dos mapas, adotando o método supracitado, atingiu-se grau 5D se submetido à graduação da British Cave Research Association (BCRA), um sistema de graduação publicado em 2002 e utilizado amplamente pela comunidade espeleológica internacional, ou grau 4-4-C se submetido ao sistema da Union International of Speleology - UIS, versão aprimorada a partir da BCRA e adotada pela instituição desde agosto de 2010.

A topografia contou com duas equipes em campo, sendo estas compostas por três pessoas: um líder de equipe, um analista de meio ambiente e um auxiliar de campo.

³ Pacote de softwares de elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais para o uso e gerenciamento de bases temáticas, constituindo um Sistema de Informação Geográfica.

FIGURA 2.1 - Processo de digitalização de mapa espeleológico no software ZWCAD. As linhas de trena (em verde), sobrepostas ao croqui de campo dão embasamento à digitalização



3 - CONTEXTO ESPELEOLÓGICO

Cavernas e feições cársticas podem ser encontradas em diferentes litologias. As rochas mais propícias à carstificação são as carbonáticas, em função do alto grau de solubilidade e acentuada resistência mecânica, garantindo a manutenção dos vazios. Acredita-se que cerca de 90% das cavernas conhecidas no mundo se desenvolveram em rochas desse tipo (AULER, 2006).

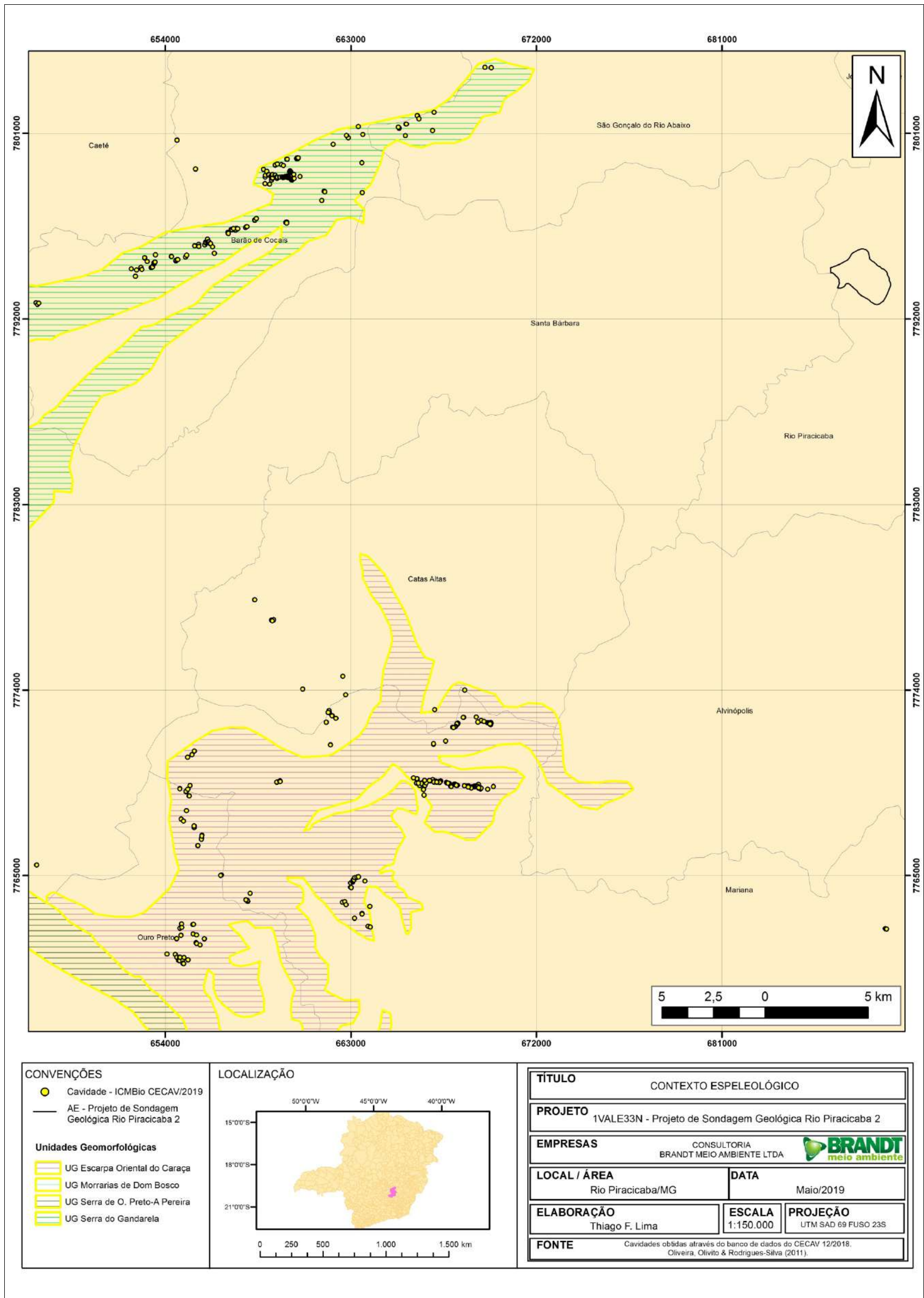
Ocorrências em litologias siliciclásticas, como arenitos e quartzitos, e em menor escala em granitos, gnaisses, solos e rochas metamórficas variadas, como micaxistos e filitos, também são encontradas. A recente comprovação da susceptibilidade de áreas de minério de ferro à formação de cavernas adiciona um componente ao contexto espeleológico brasileiro (AULER *et. al.*, 2005). No entanto, entre as litologias susceptíveis a processos espeleogenéticos, aquelas com matriz ferruginosa, bem como seus produtos de alteração (Canga), pode-se dizer, são as menos conhecidas em termos espeleológicos.

A região do Quadrilátero Ferrífero por sua vez foi classificada por Oliveira, Olivito & Rodrigues-Silva (2011) como uma Unidade Espeleológica, tendo sido a mesma dividida em dez unidades geomorfológicas em que aspectos de geologia e geomorfologia foram correlacionados por meio da interpretação de mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos, hipsométricos e imagens de satélite. Dentre estas se encontra a Unidade Geomorfológica Escarpa Oriental do Caraça, compartimento onde está inserida a área estudo foco deste documento.

A UG Monlevade localiza-se ao sul da UG de Itabira, num mesmo contexto geomorfológico. Apresenta relevo em torno de 1000 m, podendo atingir 1300 m. Destaca-se do relevo colinoso de entorno, mais arrasado e homogêneo, com altitudes entre 600 e 800 m. Seus limites são dados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara. Possui 282 km² de área e cerca de 20 km de extensão. As formações ferríferas se situam a leste desta unidade geomorfológica (Oliveira, Olivito & Rodrigues-Silva, 2011).

A Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil, Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), disponibilizado pelo ICMBio/CECAV (2018), não apresenta nenhuma cavidade cadastrada na área de estudo do projeto.

FIGURA 3.1 - Mapa representativo das cavidades cadastradas no banco de dados do ICMBio/CECAV (2018) na região da área de estudo



4 - CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 - Climatologia

A área de estudo compreende o clima tropical semiúmido (IBGE, 2002). Conforme os dados das Normais Climatológicas do Brasil - Instituto Nacional de Meteorologia - no período compreendido entre 1961-1990, para a estação meteorológica de João Monlevade, o trimestre mais quente (janeiro-fevereiro-março) registra temperatura média de 27,9°C e o mais frio (junho-julho-agosto) 13°C. A precipitação acumulada anual é de 1.265 mm, coincidindo o período chuvoso com o trimestre novembro/dezembro/janeiro (234 mm) e o seco com o trimestre junho/julho/agosto 12 mm. Anualmente a umidade relativa do ar (média compensada) é de 80,5%.

Assim, o clima local é marcado por duas estações bem definidas, verão quente e úmido e inverno frio e seco. Durante o período de campo predominou dias de sol entre as poucas nuvens.

4.2 - Geologia

A área de estudo se insere na porção central do Quadrilátero Ferrífero, de acordo com Hashizume (1998), uma Região Geológica constituída pelos Complexos Metamórficos Arqueanos, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço (Figura 4.1).

FIGURA 4.1 - Mapa geológico regional do Quadrilátero Ferrífero (HASHIZUME, 1998)

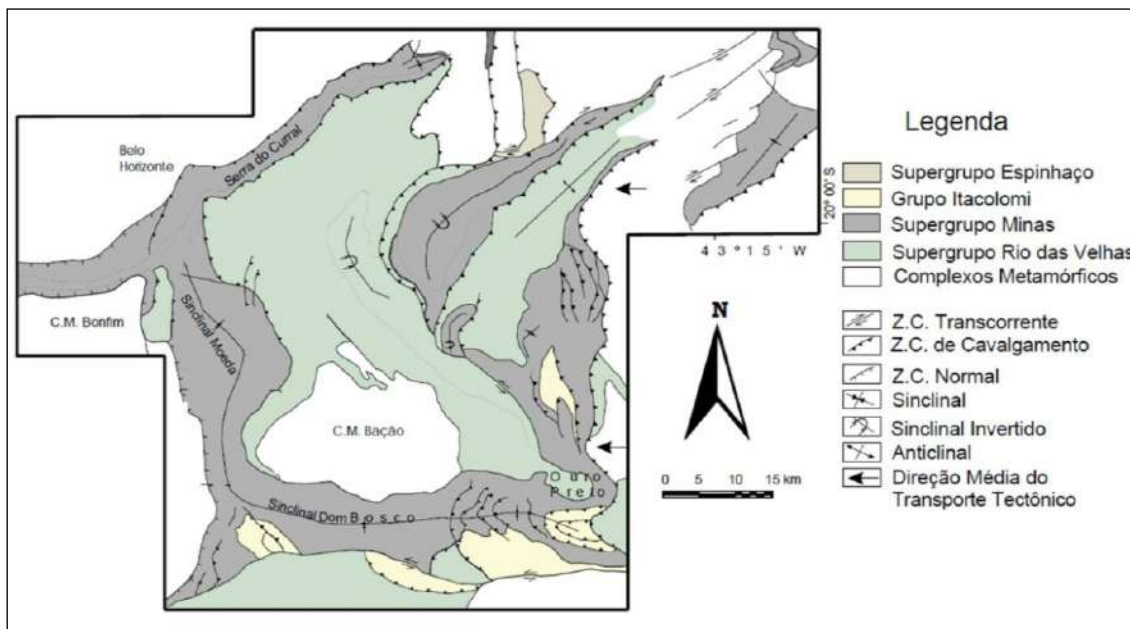
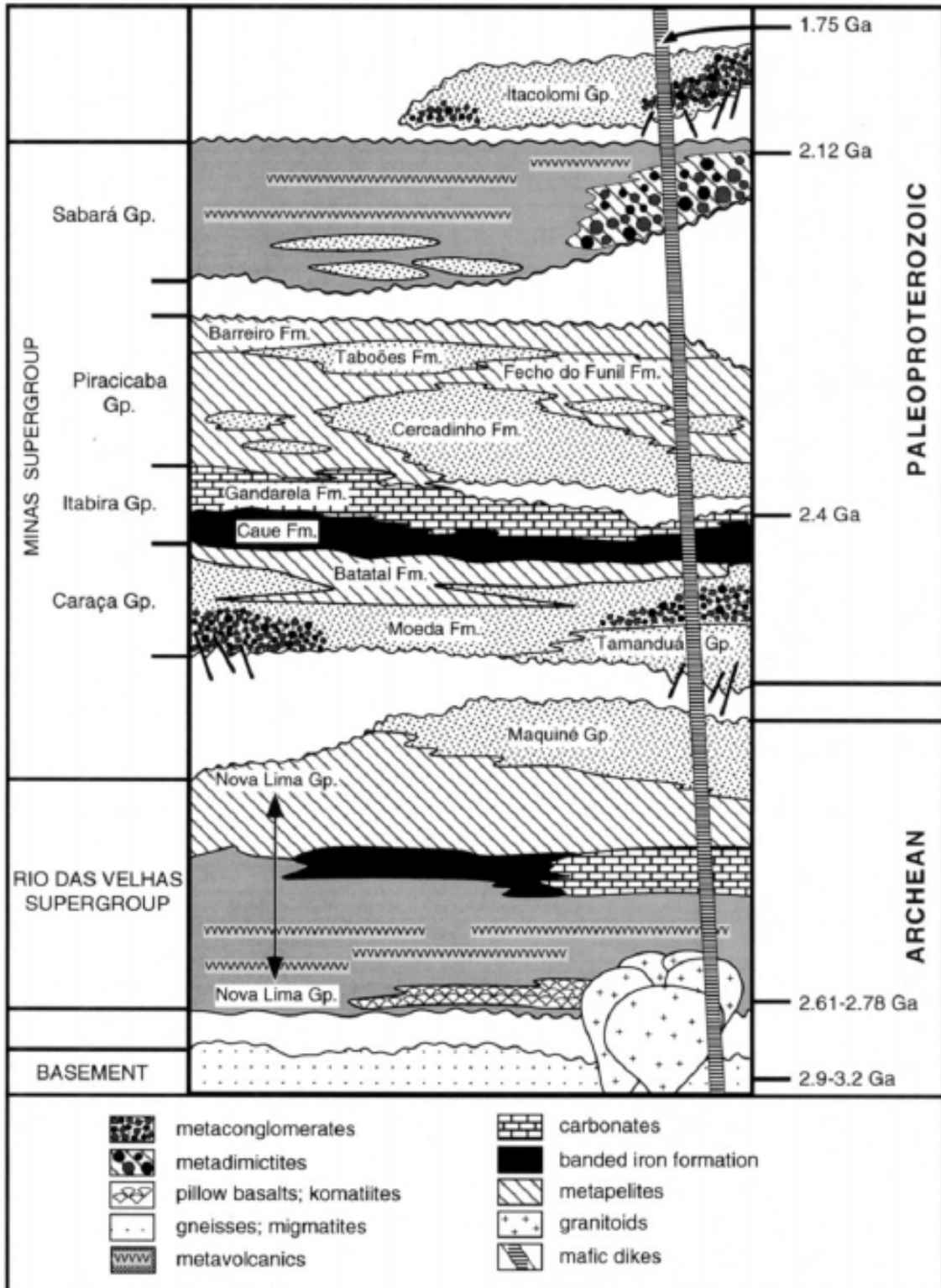


FIGURA 4.2 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Alkmim & Marshak, 1998)



ALKMIM & MARSHAK, (1998) propõe para o Quadrilátero Ferrífero uma coluna estratigráfica que compreende quatro grandes conjuntos de unidades rochosas: a) Complexos Metamórficos Arqueanos, b) Supergrupo Rio das Velhas, c) Supergrupo Minas, d) Grupo Itacolomi.

Em escala local, de acordo com CODEMIG (2005), ocorrem quartzitos e xistos do Grupo Piracicaba, itabiritos da Formação Cauê/Grupo Itabira, quartzitos do Grupo Caraça e gnaisses, granitóides metassomáticos e migmatitos do Complexo Santa Barbara. O polígono é cortado pelo sinclinal Morro do Fundão.

Durante o caminhamento espeleológico verificaram-se afloramentos de gnaisses do Complexo Mantiqueira e itabiritos Grupo Itabira (Foto 4.1).



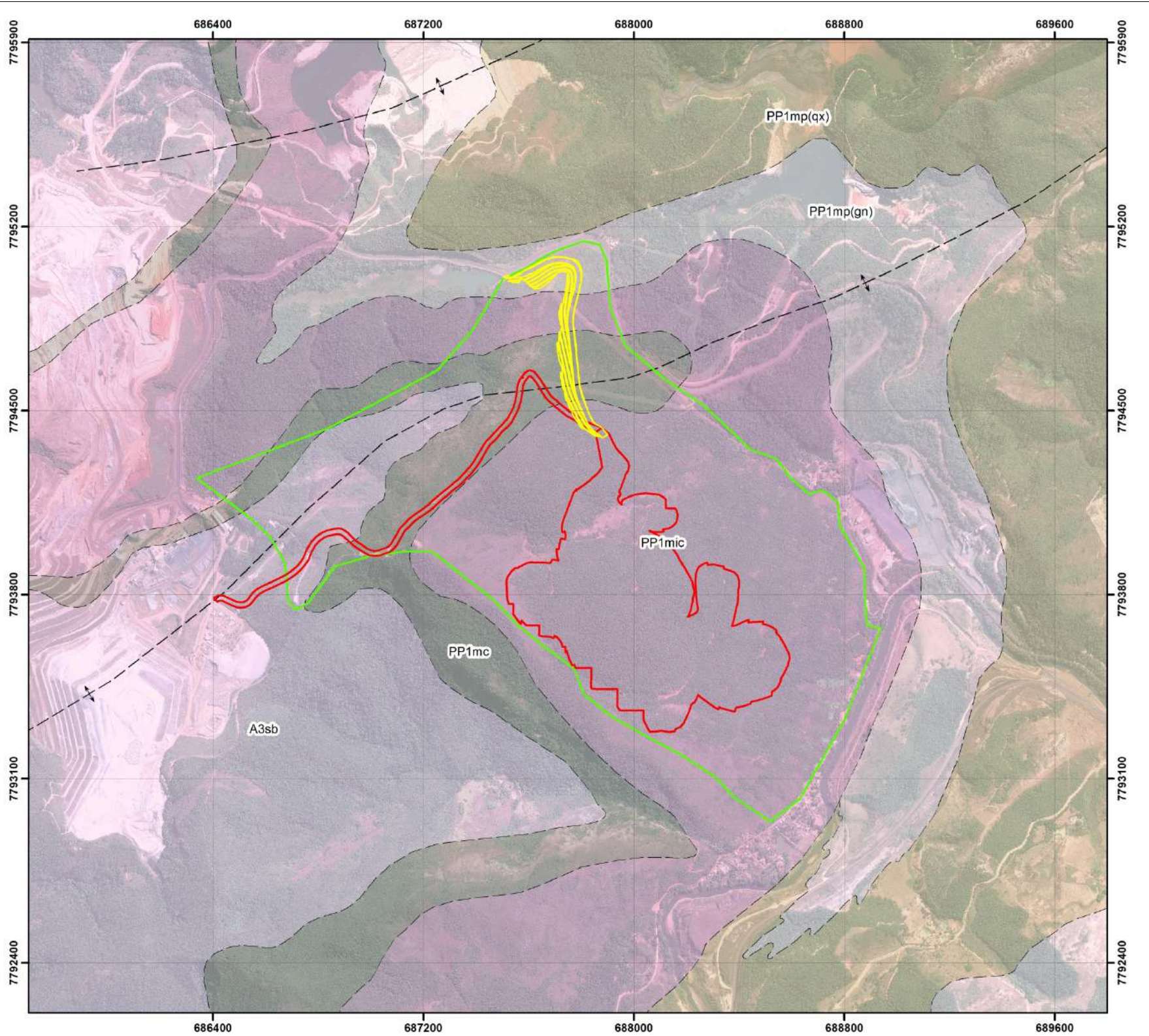
Foto 4.1 - Cobertura de itabiritos do Grupo Itabira localizada na porção sul da área de estudo.

No que se refere à estrutura, tem-se, na área de estudo, além dos contatos geológicos aproximados, o Sinclinal Morro de Água Limpa e o Anticlinal Elefante (Foto 4.2).



Foto 4.2 - Afloramento de gnaisses do Grupo Santa Bárbara na porção Centro Oeste; Anticlinal Elefante.

FIGURA 4.3 - Mapa geológico simplificado da área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



CONVENÇÕES

- AE - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
 - ADA - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
 - Acesso planejado - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- Estruturas Geológicas**
- Contato geológico definido
 - Contato geológico aproximado
 - Falha indiscriminada
 - Falha indiscriminada aproximada
 - Traço axial aproximado de anticlinal normal

Litologia

PROTEROZOÍCO

Supergrupo Minas

Grupo Piracicaba

- PP1mp - Quartzito
- PP1mp(qx) - Quartzito e quartzo moscovita-xisto
- PP1mp(gn) - Biotita quartzo-gnaiss

Grupo Itabira

- PP1mc - Itabirito e leitos delgados e descontínuos de filito e xisto

Grupo Caraça

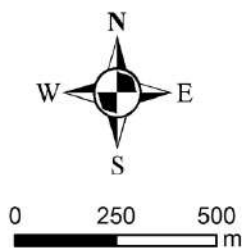
- PP1mc - Quartzito

ARQUEANO

Complexo Mantiqueira

- A3sb - Gnaiss tonalítico

LOCALIZAÇÃO



TÍTULO	MAPA GEOLÓGICO	
PROJETO	1VALE33N - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2	
EMPRESA	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA	
LOCAL / ÁREA	Rio Piracicaba/MG	DATA Maio/2019
ELABORAÇÃO	Thiago F. Lima	ESCALA 1:15.000
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
FONTE	Dados fornecidos pela Vale.	

4.3 - Geomorfologia

A conjuntura morfoestrutural regional da área de estudo se relaciona à porção extremo sul do Cráton São Francisco e da Serra do Espinhaço Meridional, compreendida pelo Quadrilátero Ferrífero.

Segundo IBGE (2006), a área de estudo se situa na Unidade de Relevo do Quadrilátero Ferrífero, integrante da Região Geomorfológica do Sudeste-Sul do Domínio Morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos. CETEC & IGA (1982) classificam a área de estudo como integrante da Unidade Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero. Segundo a classificação de RadamBrasil (1983), a área de estudo se insere na Unidade Quadrilátero Ferrífero, que integra a região homônima, que pertence ao Domínio dos Remanescentes de Cadeias Dobradas.

Regionalmente, o Quadrilátero Ferrífero caracteriza-se como zona deprimida e cercada por elevações nos bordos oriental e ocidental. É uma região de vales profundos balizados por longas cristas de itabirito e quartzito (CPRM, 2009). Na elaboração do modelado houve forte atuação de dissecção diferencial onde o controle estrutural refletiu na elaboração de extensos alinhamentos de cristas cortados por vales profundos e de compartimentos planálticos maciços com presença de vales estruturais.

De acordo com Olivito *et. al.* (2011), a área de estudo do Projeto Rio Piracicaba 2 se encontra na Unidade Geomorfológica João Monlevade, uma unidade de relevo que pode atingir 1.300 metros, contrastando com o entorno colinoso de altitude oscilando entre 600 e 800 metros.

Verificou-se em campo um modelado de dissecção que exhibe um relevo de morros de vertentes moderadamente inclinadas e topos arredondados e ocorrência pontual de matacões e paredões graníticos no morro do elefante (Foto 4.3), grande rupturas de relevo no quartzito do Grupo Piracicaba (Foto 4.4) em contato com gnaisses do Grupo Mantiqueira (Foto 4.5), do nível de base até as maiores altitudes encontra-se os itabiritos do Grupo Itabira.



Foto 4.3 - Relevo escarpado observado na porção centro oeste da área de estudo, na anticlinal do Morro do Elefante, em vertentes com alta declividade inserido nos Gnaisses Tonalíticos do Complexo Mantiqueira.

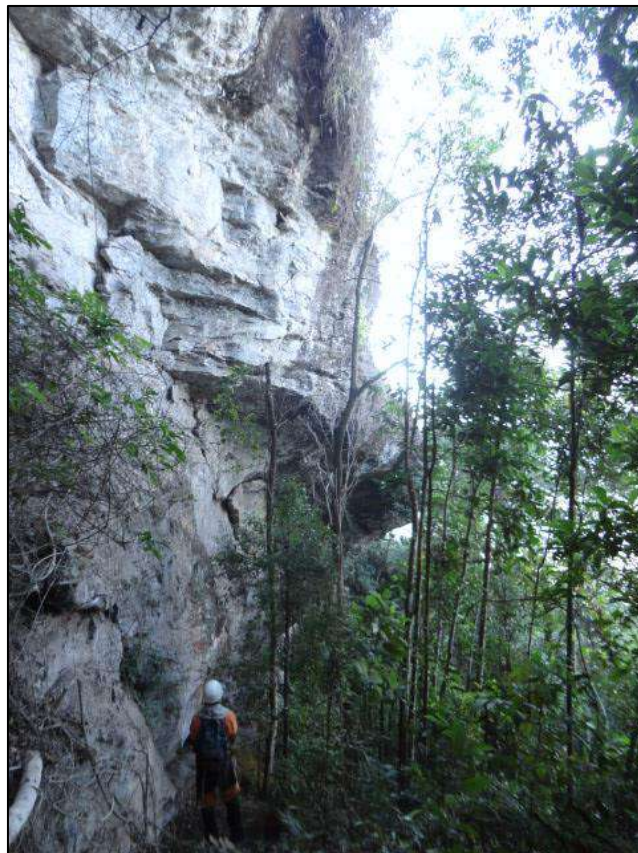


Foto 4.4 - Ruptura de relevo no quartzito do Grupo Piracicaba.



Foto 4.5 - Contato do quartzito Grupo Caraça (1) e Gnaisses Tonalítico do Complexo Mantiqueira (2).

4.4 - Hidrografia

A área de estudo esta inserida na bacia do Rio Doce (ANA, 2014) e localmente na sub-bacia do Rio Piracicaba (IGAM, 2013), sendo que a sua porção sudeste é drenada pelo rio homônimo.

Predominam na região drenagens de primeira ordem com padrão retilíneo (Foto 4.6). Encachoeiramentos ocorrem pontualmente e estão associados rupturas de relevo ocorrente nos gnaisses do Grupo Piracicaba (Foto 4.7).



Foto 4.6 - Vista parcial de drenagem intermitente contribuinte para córrego a jusante.



Foto 4.7 - Queda d'água em drenagem sobre o granitoide na porção nordeste da área.

4.5 - Pedologia

Conforme UFV *et. al.* (2010) prepondera pela área de estudo a associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico A proeminente (50%), Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico A moderado (30%), ambos de textura argilosa, Neossolo Litólico Distrófico fragmentário A moderado textura arenosa (10%) e afloramento de rocha (10%). Na porção sudeste incide a agremiação de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico A moderado (35%), Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico A moderado (30%), Latossolo Vermelho Distrófico típico A moderado (20%), Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico A moderado, todos de textura argilosa.

4.6 - Vegetação

A área do presente estudo faz parte do bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004), integra a Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2002) e a ecorregião dos Campos Rupestres (WWF, 2003).

Durante o levantamento, observou-se a predominância de campos rupestres na porção sul e central da área de estudo. No interior das drenagens e em média vertente, ocorrem florestas estacionais semidecíduais e as vegetações de cerrado sujo ocorrem nas encostas dos morros da Anticlinal Elefante que compõe a média-alta vertente da área de estudo.

Na porção sudeste, central e noroeste, sobretudo, a vegetação original apresenta-se com indícios de antropização (foto 4.8). Assim, no interior das drenagens e em parte das vertentes, gramíneas, samambaias (foto 4.9) e silvicultura de eucaliptos preenchem a paisagem, em meio a fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (Foto 4.10).



Foto 4.8 - Vista parcial de Capim Navalha na porção centro sul da área.



Foto 4.9 - Vista parcial de área com indícios de antropização. Identifica-se o aparecimento de samambaias na porção sul e sudoeste da área de estudo.



Foto 4.10 - Vista panorâmica de área antropizada na porção noroeste da área de estudo com silvicultura de eucalipto.

5 - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

5.1 - Potencial Espeleológico

O desenvolvimento de métodos capazes de identificar e definir o potencial espeleológico de uma determinada área de interesse tem se tornado a cada dia mais imprescindível na fase de planejamento dos estudos espeleológicos. Somado a outras análises, esta avaliação possibilita principalmente o planejamento estratégico diante de áreas de potencial muito alto, alto, médio, baixo e de ocorrência improvável.

O Núcleo de Geoprocessamento do CECAV a partir do mapa geológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil em escala 1:2.500.000 (CPRM, 2003) e demais dados de ocorrência de cavernas, aprimorou desde 2009 até 2012 (CECAV, 2009; JANSEN *et al.*, 2012), quando se teve a versão final, definiu cinco classes de potencialidade de ocorrência de cavidades, segundo o atributo litológico (Quadro 5.1). Esta metodologia balizou os estudos de potencial espeleológico apresentados neste item sendo, porém, utilizadas bases de dados geológicos de escala de maior detalhamento.

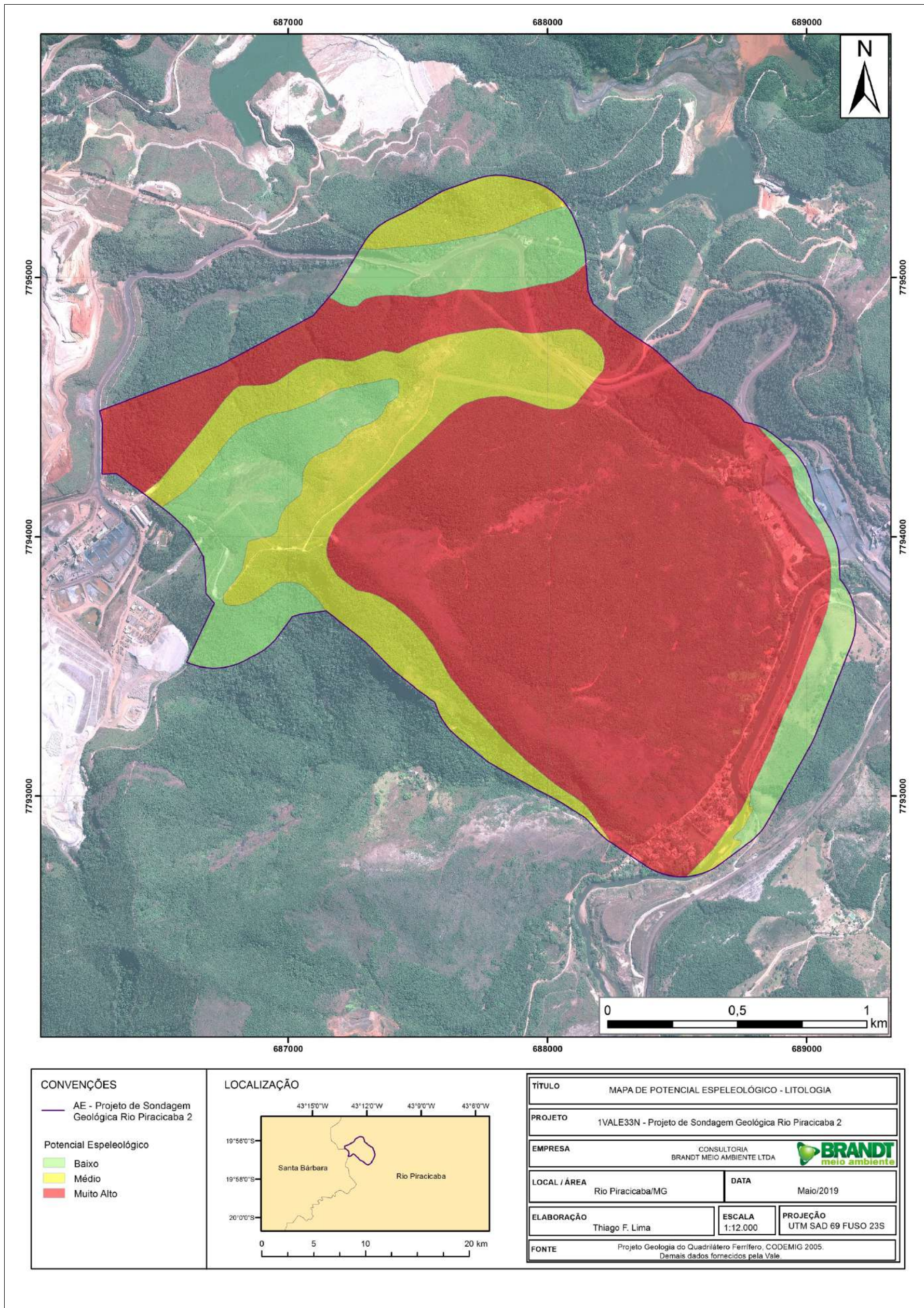
QUADRO 5.1 - Potencial espeleológico segundo litotipo (CECAV, 2009; JANSEN *et al.*, 2012)

POTENCIAL	LITOTIPO
Muito alto	Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito;
Alto	calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga;
Médio	arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, metaconglomerado, metapelito, metassilito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calcissilicática, silito e xisto;
Baixo	demais litotipos (anortosito, arcóseo, augengnaisse, basalto, charnockito, diabasio, diamictito, enderbitito, gabro, gnaisse, granito, granitoide, granodiorito, hornfels, kinzigito, komatito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, oliva gabro, ortoanfíbilito, sienito, sienogranito, tonalito, trondhjemito, entre outros;
Improvável	aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, demais sedimentos, turfa e tufo.

Com base nesta proposta, elaborou-se um mapa preliminar de potencial espeleológico da área de estudo (Figura 5.1) onde se analisou apenas o critério litológico, estabelecendo assim as classes de potencial propostas por este órgão ambiental. Nesta avaliação, foi possível identificar para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 as seguintes classes de potencial:

- Muito alto (278 ha): predominam na área de estudo coberturas proterozóicas compostas por itabiritos, leitos delgados e descontínuos de filito e xisto, sobretudo nas porções que vão de centro sul, centro oeste até o extremo leste. Existe uma faixa que atravessa o extremo oeste ao extremo leste.
- Médio (86 ha): ocorre na porção norte representado pelas rochas de quartzito, moscovita-xisto do proterozóicos do Supergrupo Minas. Compreende também uma faixa que cruza leste-oeste até o sul do polígono estudado.
- Baixo (72 ha): Classe de potencial com ocorrência reduzida, identificada na porção norte, oeste e sudeste da área de estudo, é representada basicamente por Biotita, quartzo-gnaisse do Grupo Piracicaba.

FIGURA 5.1 - Mapa de potencial espeleológico da área de estudo, com base em atributos litológicos - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



Em uma segunda etapa de escritório, executada após o levantamento de outras bases cartográficas e dados secundários, e refinada após a conclusão das etapas de campo, foi possível aprimorar o mapa de potencial espeleológico que havia sido preliminarmente elaborado apenas com base na litologia.

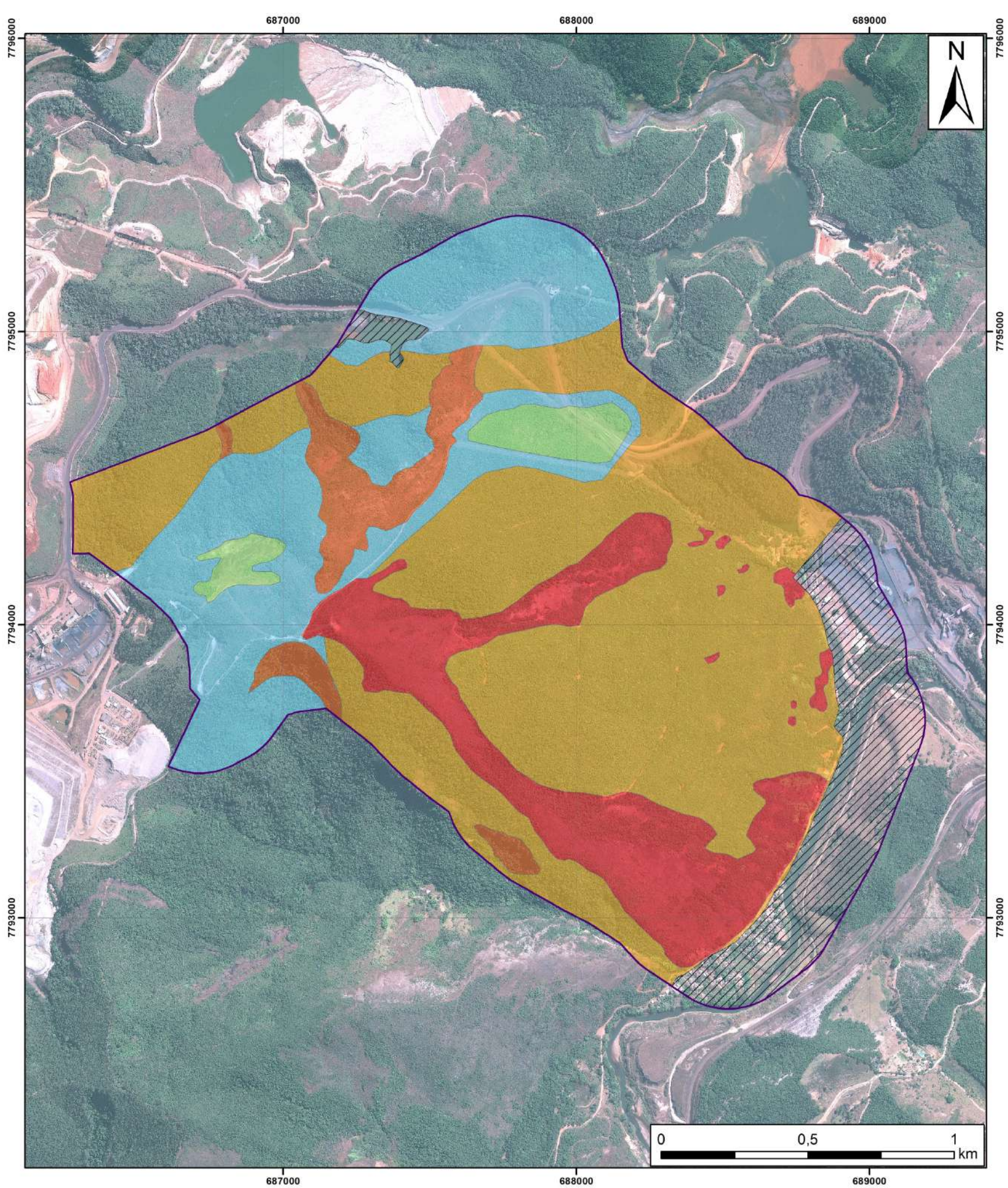
Utilizando ferramentas como fotointerpretação, geoprocessamento e modelagem espacial de dados primários, foi possível analisar outros aspectos geológicos, características geomorfológicas e pedológicas favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, tais como lineamentos estruturais, falhas e fraturas, formas de relevo (escarpamentos rochosos, drenagens e afloramentos), ocorrência de depressões cársticas, declividade das vertentes, amplitude altimétrica e identificação de perfis pedológicos desenvolvidos. No caso da reavaliação de potencial espeleológico da área de estudo foram utilizados:

- Imagens GeoEye (UTM SAD-69 zona 23 S);
- Imagens SRTM resolução 90m do Projeto Brasil em Relevo de EMBRAPA (2012);
- Curvas de nível digitalizadas de IBGE (1977);
- Hidrografia digitalizada de IBGE (1977); e
- Mapa Geológico folha SE.23-ZD-IV-4 (Folha João Monlevade) do Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero da CODEMIG (2005).

A etapa de campo permitiu a delimitação das ocorrências e mapeamento de áreas pontuais de maior potencial espeleológico.

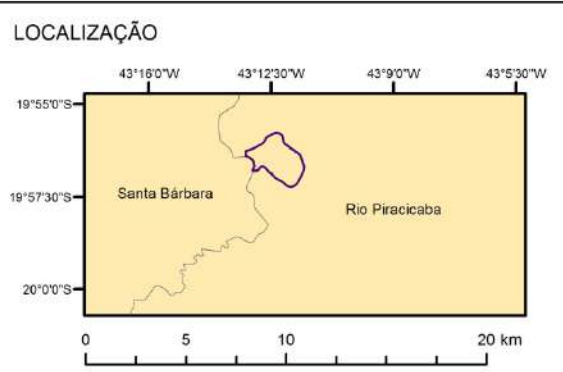
Com o cruzamento das informações, foi elaborado um mapa de potencial espeleológico refinado e mais fiel às particularidades ambientais da área (Figura 5.2), que possibilitou a condução dos trabalhos de campo de forma mais coerente, priorizando áreas apontadas como de alto potencial para a inserção de cavidades.

FIGURA 5.2 - Mapa de potencial espeleológico final da área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



CONVENÇÕES

- AE - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- ▨ Área de sombra
- Potencial Espeleológico
- Ocorrência improvável
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito Alto



TÍTULO	MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO - MULTICRITÉRIO		
PROJETO	1VALE33N - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2		
EMPRESA	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA.		
LOCAL / ÁREA	Rio Piracicaba/MG	DATA	Maio/2019
ELABORAÇÃO	Thiago F. Lima	ESCALA	1:12.000
FONTE	Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero, CODEMIG 2005. Demais dados fornecidos pela Vale.		
PROJEÇÃO	UTM SAD 69 FUSO 23S		

Com o refinamento do mapa de potencial espeleológico preliminar da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, obtiveram-se todas as classes de potencial espeleológico segundo litotipo (CECAV, 2009; JANSEN *et al.*, 2012).

- Muito Alto (65 ha): Ainda que a litologia seja favorável, essa classe sofreu redução em função principalmente da morfologia das vertentes se mostrarem com modelado suave e com baixa declividade. Como pode ser visto na Figura 5.1, essa classe se manifesta na porção central e sul da área de estudo, onde se verificou em campo o afloramento de itabirito friável e onde ocorrem rupturas de relevo locais e com o maior número de identificação de ocorrências espeleológicas (Foto 5.1). Nestas áreas, foram identificadas dez cavidades (AGL_0001, AGL_0002, AGL_0003, AGL_0004, AGL_0005, AGL_0006, AGL_0007, AGL_0008, AGL_0009 e AGL_0010). No resultado da análise multicriterial excluíram-se desta classe as ocorrências de itabiritos associadas a aglomerados vegetacionais, assim como as áreas de itabirito antropizadas, as quais foram consideradas como de alto potencial.



Foto 5.1 - Evidência de área de potencial Muito Alto na porção sul da área de estudo. Amplitude visual e rupturas de relevo definidas são os principais critérios de classificação desta classe.

- Alto (22 ha): Essa classe foi inserida na classificação, pois abrange a porção centro-norte, leste e sul da área de estudo. Considerou-se como critério de classificação a litologia favorável assim como as áreas de quartzito do Grupo Caraça e de itabiritos do Grupo Itabira, contendo feições de relevo favoráveis à espeleogênese, tais como rupturas e afloramentos (Fotos 5.2 e 5.3).



Foto 5.2 - Evidência de afloramento que foi reclassificado para de Alto Potencial, conforme a análise multicritério.

- Médio (197 ha): Foram consideradas nesta classe áreas onde a litologia é ponderada com o mesmo critério da análise litológica (potencial litológico), ou seja, consideraram-se os itabiritos associados a filitos e xistos ocorrentes em abundância na porção central e norte, assim como os quartzitos homogêneos associados aos itabiritos friáveis da porção oeste da área. Nestas áreas ocorrem relevos mais acidentados e coberturas vegetais mais densas quando associadas ao quartzito onde foi encontrada a cavidade AGL_0012 (talus) e menos densas quando associadas ao itabirito, e por vezes com fortes indícios de antropização (Foto 5.3).



Foto 5.3 - Relevo observado na porção centro norte da área de estudo. Percebe-se modelado de dissecação com vertentes com alta declividade no Itabirito do Grupo Itabira.

- Baixo (12 ha): Esta classe foi incluída ao refinamento do mapa de potencial espeleológico por se tratar de afloramentos pontuais de gnaisses tonalíticos na porção oeste da área de estudo (Foto 5.4). Na porção nordeste foi encontrada a cavidade AGL_0011, estando a mesma inserida em ruptura de relevo e camuflada por vegetação densa de cerrado sujo com alto grau de antropização.



Foto 5.4 - Exemplo de afloramento gnaisse localizado no centro-norte da área de estudo. Neste caso considerou-se a área como de potencial baixo por se tratar de rochas com baixa solubilidade.

- Ocorrência improvável (90 ha): Compreende o extremo norte, oeste e a porção central da área de estudo. Compreende gnaisses do Complexo Mantiqueira com baixo grau de solubilidade e faixas de quartzito e itabirito friável com alto índice de adensamento vegetal, o que diminui a visão periférica ao longo do caminhamento. Em locais como as drenagens a norte do polígono o solo aparece delgado (Foto 5.5).

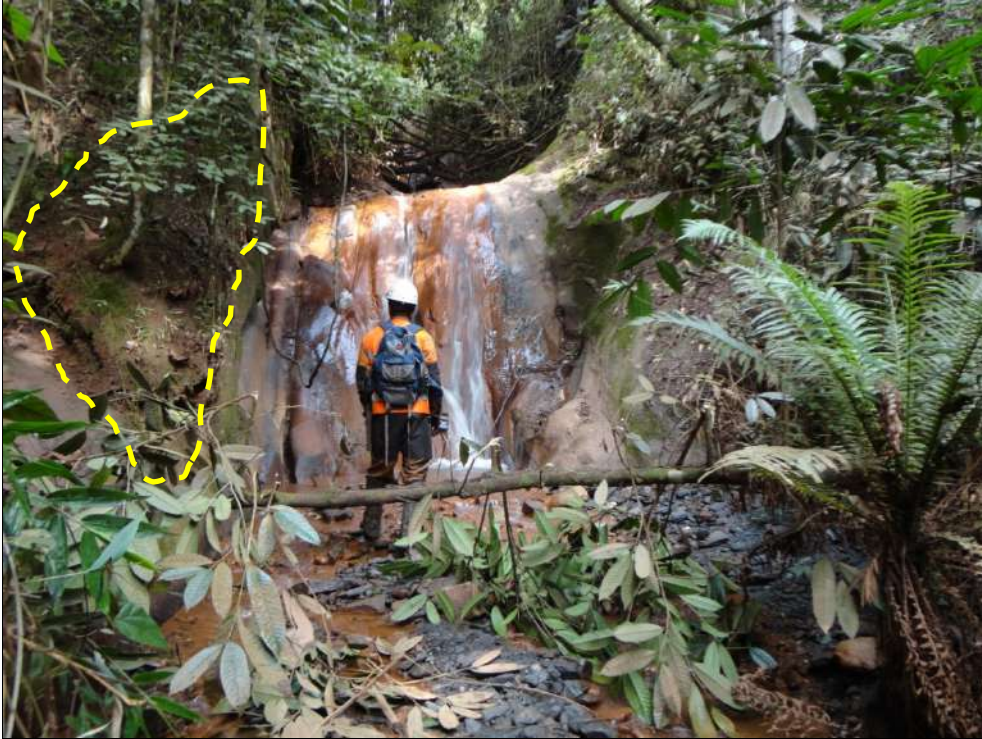


Foto 5.5 - Exemplo de afloramento de granito localizado no noroeste da área de estudo. Neste caso considerou-se como potencial improvável por se tratar de rochas com baixa solubilidade e ocorrência de solos aparentes ao longo da drenagem.

5.2 - Área de sombra

Da área total do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 434 (ha), aproximadamente 11,05% (ha) não foram diagnosticadas, como mostra a Figura 5.2, por se tratar de intangíveis ou irrelevantes para o estudo (Foto 5.6).

Na porção sudeste encontra-se o vilarejo do Fundão às margens da BR-262 e banhado quase em sua totalidade pelo rio Piracicaba. Do outro lado do Rio encontra-se o sítio Água Funda, propriedade que a contratante não adquiriu os termos de acordo para estudos espeleológicos. Na porção extremo leste está localizada parte da área operacional de Água Limpa Oeste. Tais áreas foram classificadas como áreas de sombra.

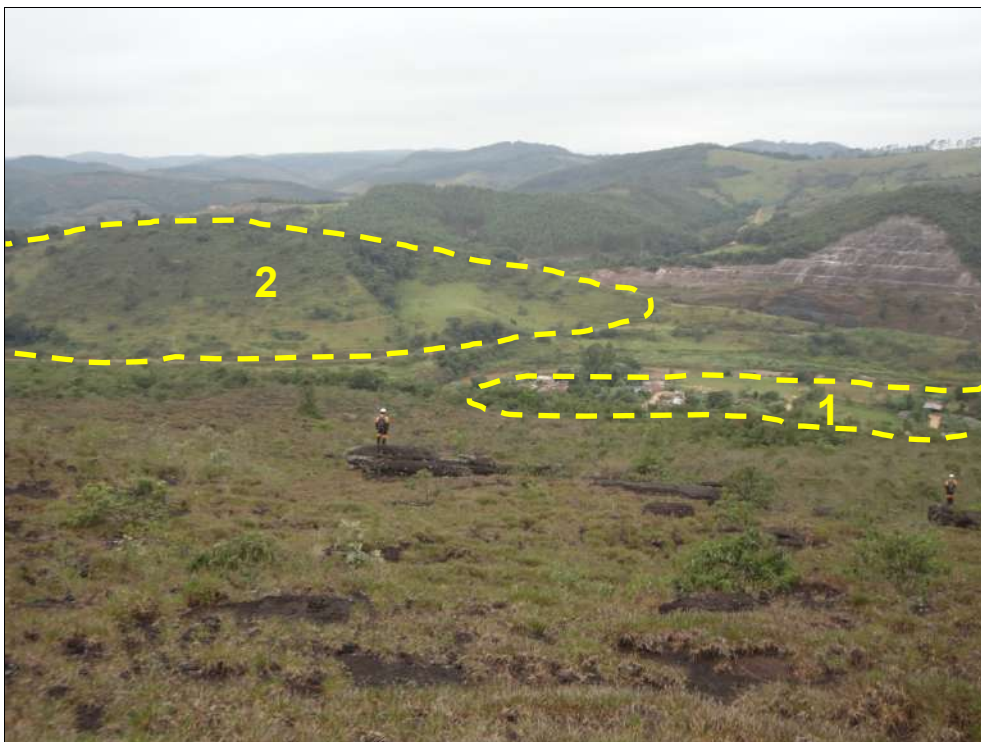


Foto 5.6 - Áreas consideradas como áreas de sombra. Vilarejo do Fundão (1) e Sítio Água Funda (2).

5.3 - Caminhamento Espeleológico

Os caminhamentos de prospecção espeleológica na área de estudo foram realizados por uma equipe de campo durante o período de 20 a 30 de maio de 2014 e de 03 a 11 de junho de 2014, totalizando 14 dias dedicados às atividades de prospecção espeleológica. Durante a prospecção foram percorridos 54,201 quilômetros de caminhamentos efetivos, gerando uma densidade de caminhamento de 0,13 km/ha⁴. Para este cálculo considerou-se a área total do projeto (434 ha) menos a área de sombra (48 ha), ou seja, utilizou-se o valor de 386 ha como sendo da área de estudo.

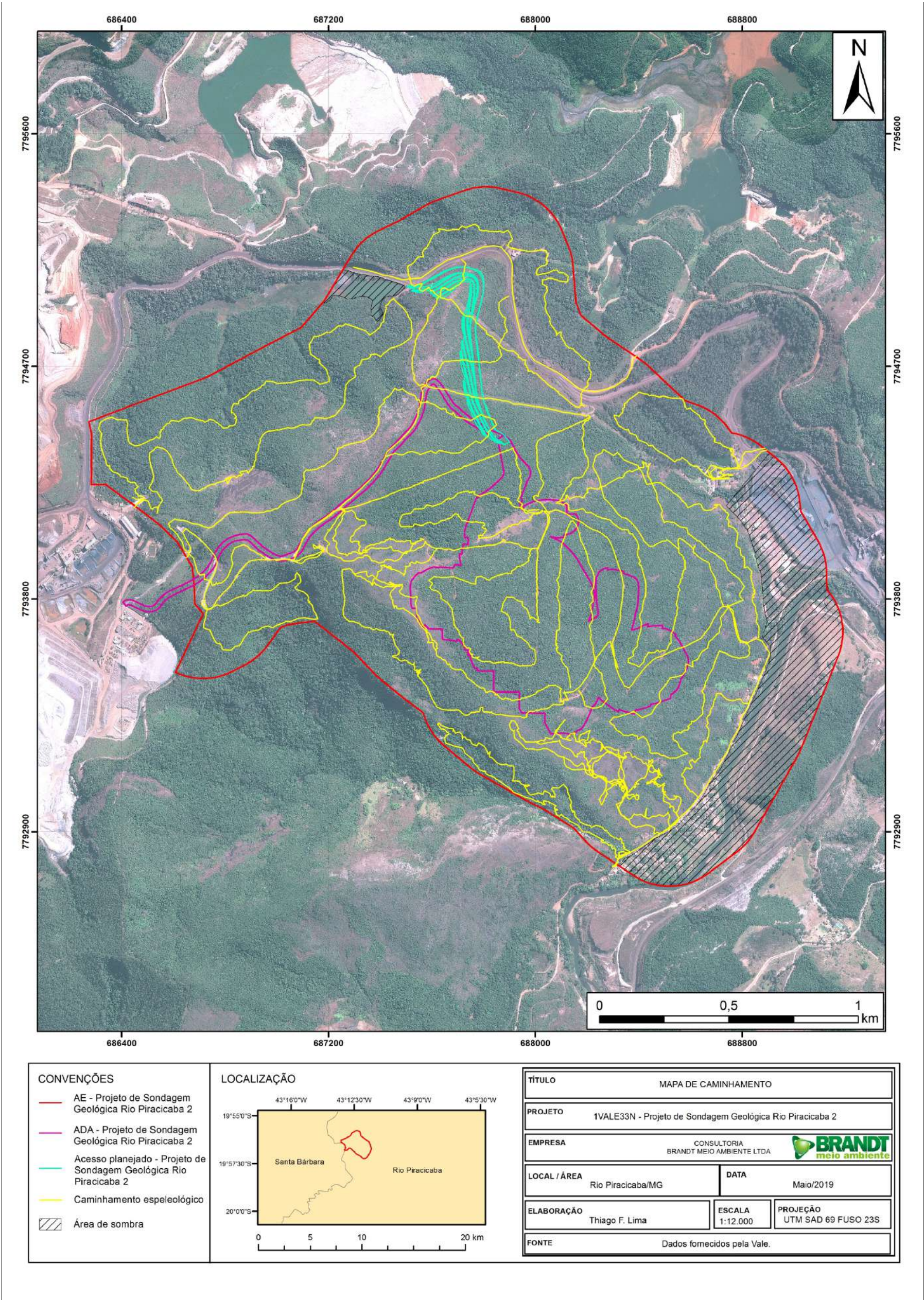
Os caminhamentos realizados respeitaram as faixas de potencial estipuladas no planejamento de campo, os quais são concordantes com o potencial espeleológico das áreas levantadas por meio de análise multicritério. Pontualmente, a equidistância entre as linhas de caminhamento foi ampliada em locais onde a segurança da equipe poderia ser comprometida e também onde a ocorrência de vegetação rasteira e a ampla possibilidade de se avistar as vertentes a partir dos interflúvios e vales acessados possibilitava a análise em perspectiva visual da área.

No restante da área, a equidistância entre as linhas de caminhamento atendeu de forma consistente a amostra ideal para a área de estudo, em acordo a avaliação de potencial espeleológico multicritério. No entanto, deve-se ressaltar que a prospecção espeleológica, assim como os demais estudos que compõem o licenciamento ambiental, é um levantamento amostral.

Na Figura 5.3 é apresentado o caminhamento prospectivo realizado na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

⁴ Para obter-se o valor aqui citado como "densidade de caminhamento", aplicou-se a metodologia utilizada para determinar a densidade de corpos d'água (drenagens), onde se divide a distância total das drenagens que compõe a "bacia foco" do estudo pela área total da mesma, em hectares.

FIGURA 5.3 - Caminhamentos espeleológicos realizados na área de estudo - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6 - CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

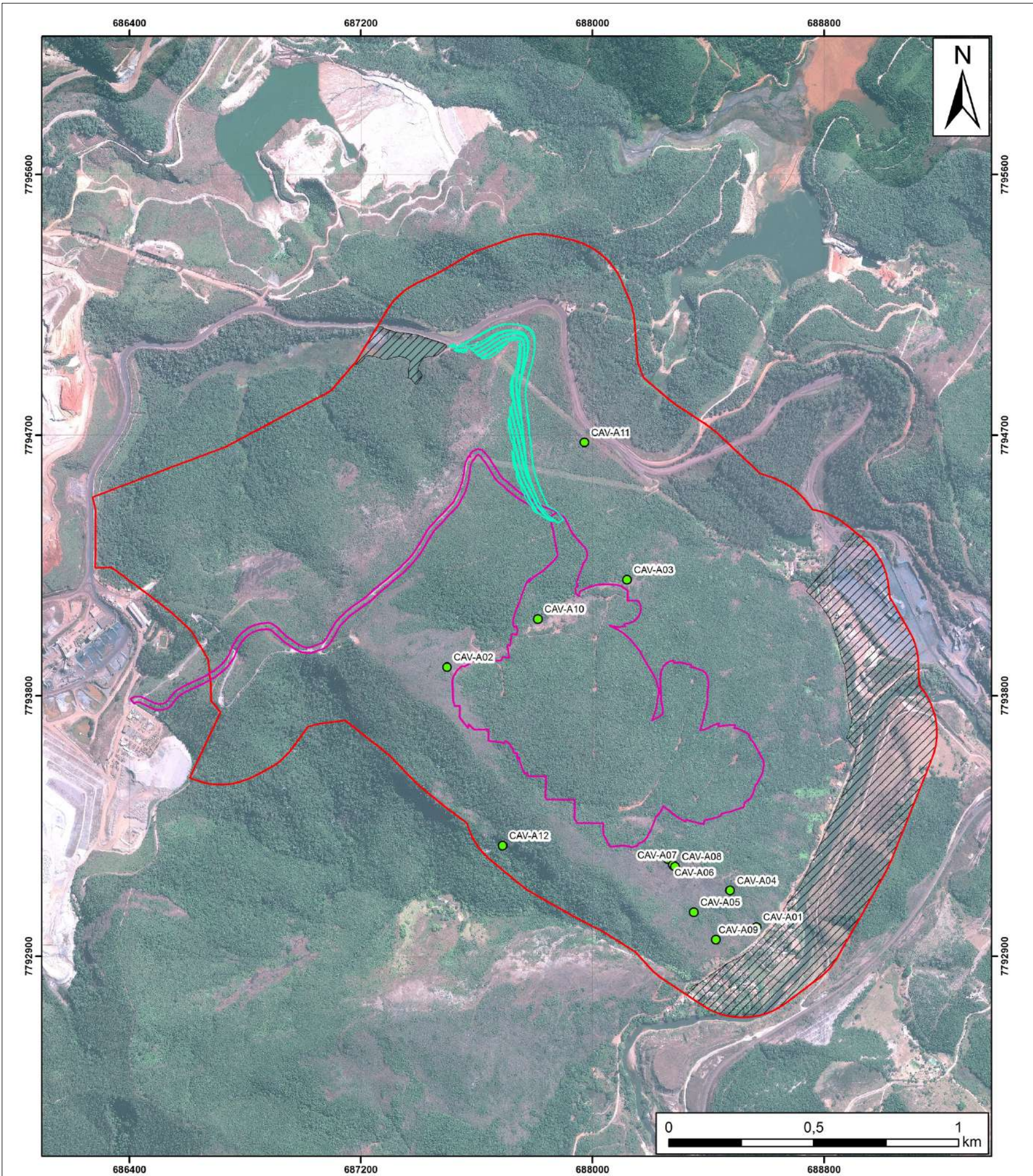
Durante o levantamento de campo foram identificadas 12 cavidades. Todas as ocorrências foram cadastradas e posteriormente tiveram sua nomenclatura gerada quando do registro das mesmas no Banco de Dados Espeleológico da Vale - EspeleoVale, conforme o Quadro 6.1.

QUADRO 6.1 - Cavidades com Projeção Horizontal (PH) superior a 5 metros

Nome EspeleoVale	Nome BRANDT	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)
AGL_0001	CAV-A01	688564	779299 3	657	9,35	1,6	43,13	32
AGL_0002	CAV-A02	687497	779389 8	983	9,68	2,5	12,24	5
AGL_0003	CAV-A03	688119	779420 0	784	10	0,8	13,6	6
AGL_0004	CAV-A04	688475	779312 7	673	42,9	6,1	199,3	112
AGL_0005	CAV-A05	688350	779305 2	686	10,5	1,8	15,8	9
AGL_0006	CAV-A06	688259	779313 6	730	43,7	9,4	244	288
AGL_0007	CAV-A07	688277	779321 5	728	16,58	1,2	16,58	28
AGL_0008	CAV-A08	688285	779320 9	725	11,3	0,9	20,7	10
AGL_0009	CAV-A09	688426	779295 7	657	8,6	1,5	17	10
AGL_0010	CAV-A10	687811	779406 4	872	10,2	24,23	2,7	21
AGL_0011	CAV-A11	687972	779467 4	747	147	33,7	889,6	1521
AGL_0012	CAV-A12	687689	779328 2	805	9,29	2,2	24,01	23

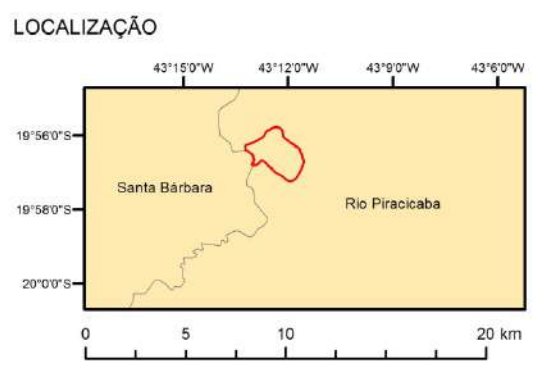
Conforme exposto no quadro acima, este relatório apresenta as cavidades com desenvolvimento superior a 5 metros. A localização das cavidades identificadas em campo pode ser observada na Figura 6.1.

FIGURA 6.1 - Mapa de localização de cavidades - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



CONVENÇÕES

- Cavidade
- AE - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- ADA - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- Acesso planejado - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2
- Área de sombra



TÍTULO		
LOCALIZAÇÃO DE CAVIDADES		
PROJETO		
1VALE33N - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2		
EMPRESA		
CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		
LOCAL / ÁREA	Rio Piracicaba/MG	DATA
		Mai/2019
ELABORAÇÃO	Thiago F. Lima	ESCALA
		1:12.000
		PROJEÇÃO
		UTM SAD 69 FUSO 23S
FONTE		
Dados fornecidos pela Vale.		

6.1 - Descrição das cavidades

6.1.1 - AGL_0001

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma pequena ruptura de relevo, irregular e sem continuidade lateral. Aparentemente, trata-se de uma dolina de colapso (Foto 6.1). A vegetação no local, típica de couraças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.1 - Entrada da cavidade AGL_0001.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a principal litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesma dimensão, ocasionalmente preenchidos por sílica (Fotos 6.2 e 6.3) ou por matriz argilo-ferruginosa constituída por hidróxidos de ferro (goethita).



Foto 6.2 - Itabirito observado sobre o piso da cavidade, ocasionalmente coberto por crostas ferruginosas.



Foto 6.3 - Matacões constituídos de Itabirito, autóctones, observados sobre o piso da cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são frequentemente observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão, acessado através de uma entrada posicionada na porção sudoeste da cavidade, em uma dolina de colapso. Apresenta paredes e teto irregulares, irregularidades estas associadas a projeções do itabirito. A altura média da cavidade é de um metro de altura (Foto 6.4). Em planta, a morfologia da AGL_0001 pode ser descrita como “ameboide”, já que o salão é semicircular e suas extremidades são irregulares (Figura 6.2). Canalículos podem ser observados no teto, nas paredes e também na interface entre as paredes e o piso (Foto 6.5).



Foto 6.4 - Vista parcial do salão que compõe a cavidade AGL_0001.

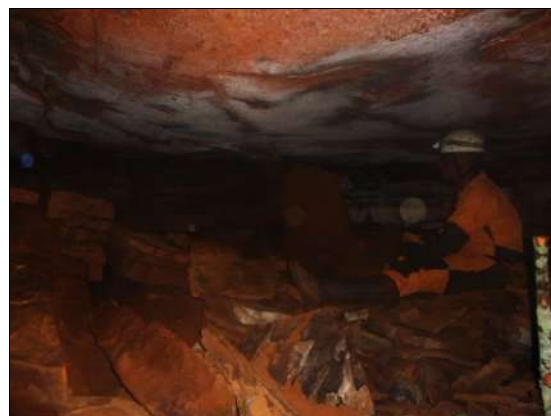


Foto 6.5 - Vista parcial do salão que compõe a cavidade AGL_0001.

Hidrologia

Durante a visita da equipe à cavidade, foram constatados apenas pontos de gotejamento isolados. Demais processos hidrológicos não foram observados.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos de origem autóctone, provenientes de abatimentos do substrato rochoso (Foto 6.6). Calhaus e matacões subangulosos, constituídos de itabirito, estão ali inseridos. Sedimentos terrígenos, de granulometria argila e silte, de mesma origem, também são observados no *front* de canalículos *input* e associados aos calhaus e matacões supracitados. Um cupim (Foto 6.7) também foi identificado na cavidade. Sedimentos orgânicos foram constatados nas imediações da entrada da AGL_0001.



Foto 6.6 - Matacões e calhaus de origem autóctone constituem grande parte do piso da cavidade.



Foto 6.7 - Cupim, observado no interior da cavidade AGL_0001.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Coralóides de ponta arredondada, com até um centímetro de desenvolvimento e coloração marrom-avermelhada, foram observados no teto da cavidade (Foto 6.8). Crosta ferruginosa, delgada, de coloração marrom-amarelada, foi identificada no teto da cavidade. Esta crosta também ocorre sobre matacões no piso e em partes das paredes (Foto 6.9).

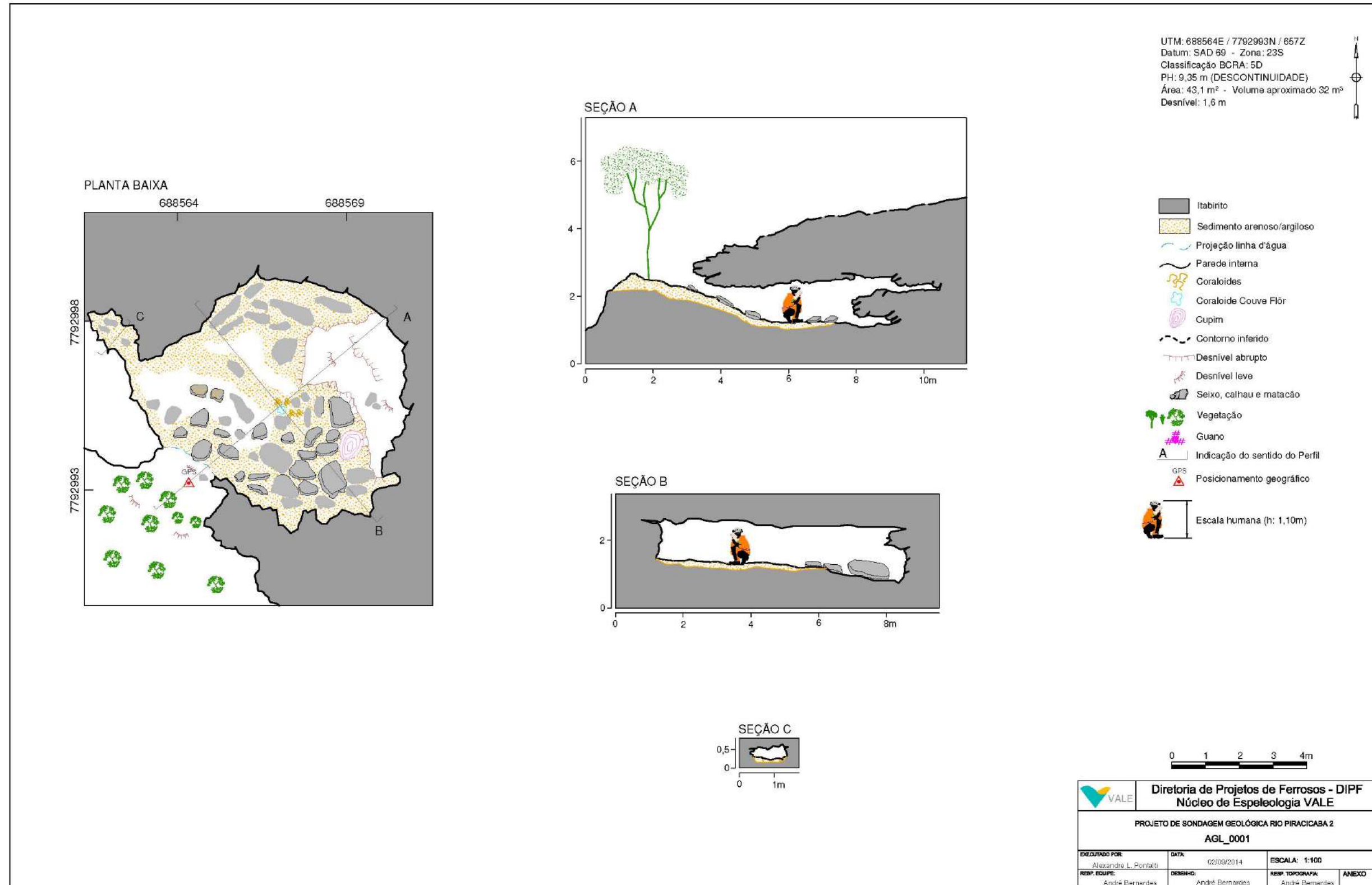


Fotos 6.8 - Coralóide de topo arredondado, marrom-avermelhados, observados no teto da cavidade.



Foto 6.9 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-amarelada, observada no teto da AGL_0001.

FIGURA 6.2 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0001 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.2 - AGL_0002

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em alta vertente, desenvolvendo-se através de uma pequena ruptura de relevo, paralela à maior inclinação da vertente, irregular e sem continuidade lateral (Foto 6.10). Aparentemente, trata-se de uma dolina de colapso (Foto 6.11). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.10 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0002.



Foto 6.11 - Em amarelo, nota-se a ruptura de relevo irregular, sugerindo um dolinamento.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, Grupo Itabira, é a principal litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesma dimensão, ocasionalmente preenchidos por sílica (Fotos 6.12 e 6.13) ou por matriz argilo-ferruginosa constituída de hidróxidos por ferro (goethita).



Foto 6.12 - Itabirito observado na parede da cavidade. Nota-se a intercalação de lâminas constituídas de hematita e lâminas constituídas de sílica.



Foto 6.13 - Itabirito observado a partir de uma projeção rochosa na parede da AGL_0002. Podem-se observar pequenos orifícios, indícios do processo de lixiviação da sílica pertencente ao bandamento composicional.

Uma brecha sedimentar (Foto 6.14) foi identificada em uma porção do teto da cavidade. A brecha é constituída por clastos hematíticos de tamanho grânulo e seixo, angulosos, cimentados por uma matriz argilo-ferruginosa que, quando litificada, apresenta uma textura porosa.



Foto 6.14 - Brecha sedimentar observada no teto da cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são frequentemente observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão, retilíneo, que se desenvolve no eixo NE-SW. O teto é irregular, atingindo uma altura média inferior a um metro. O piso é inclinado, concordante com a vertente. As paredes são irregulares, devido às inúmeras projeções rochosas, ocasionadas pelo “retalhamento” causado pelos subseqüentes abatimentos. Canalículos podem ser observados no teto, nas paredes e também no contato entre as paredes e o piso.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos, de granulometria silte e areia, autóctones, oriundos principalmente do processo de lixiviação da sílica existente no bandamento composicional do itabirito (Foto 6.15). Associados a estes, destacam-se calhaus e matacões, angulosos, constituídos de itabirito também de origem autóctone (Foto 6.16).



Foto 6.15 - Sedimentos terrígenos, granulometria silte e areia, observados no piso da cavidade.



Foto 6.16 - Calhaus e matacões, angulosos, constituídos de itabirito, observados no piso da cavidade.

A sedimentação orgânica da cavidade AGL_0002 é representada por folhiços localizadas nas proximidades da entrada. No interior da cavidade, devido a pouca espessura do corpo rochoso, raízes são observadas no teto, nas paredes e também no piso (Fotos 6.17 e 6.18).



Foto 6.17 - Raízes observadas sobre a sedimentação existente no piso da cavidade.



Foto 6.18 - Raízes observadas nas paredes e no teto da cavidade.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Crosta ferruginosa, marrom alaranjada, delgada, parcialmente erodida, observada na parede da cavidade (Foto 6.19). Crosta ferruginosa, delgada, de coloração marrom escura, recobrendo porções da parede e do teto da AGL_0002 (Foto 6.20).

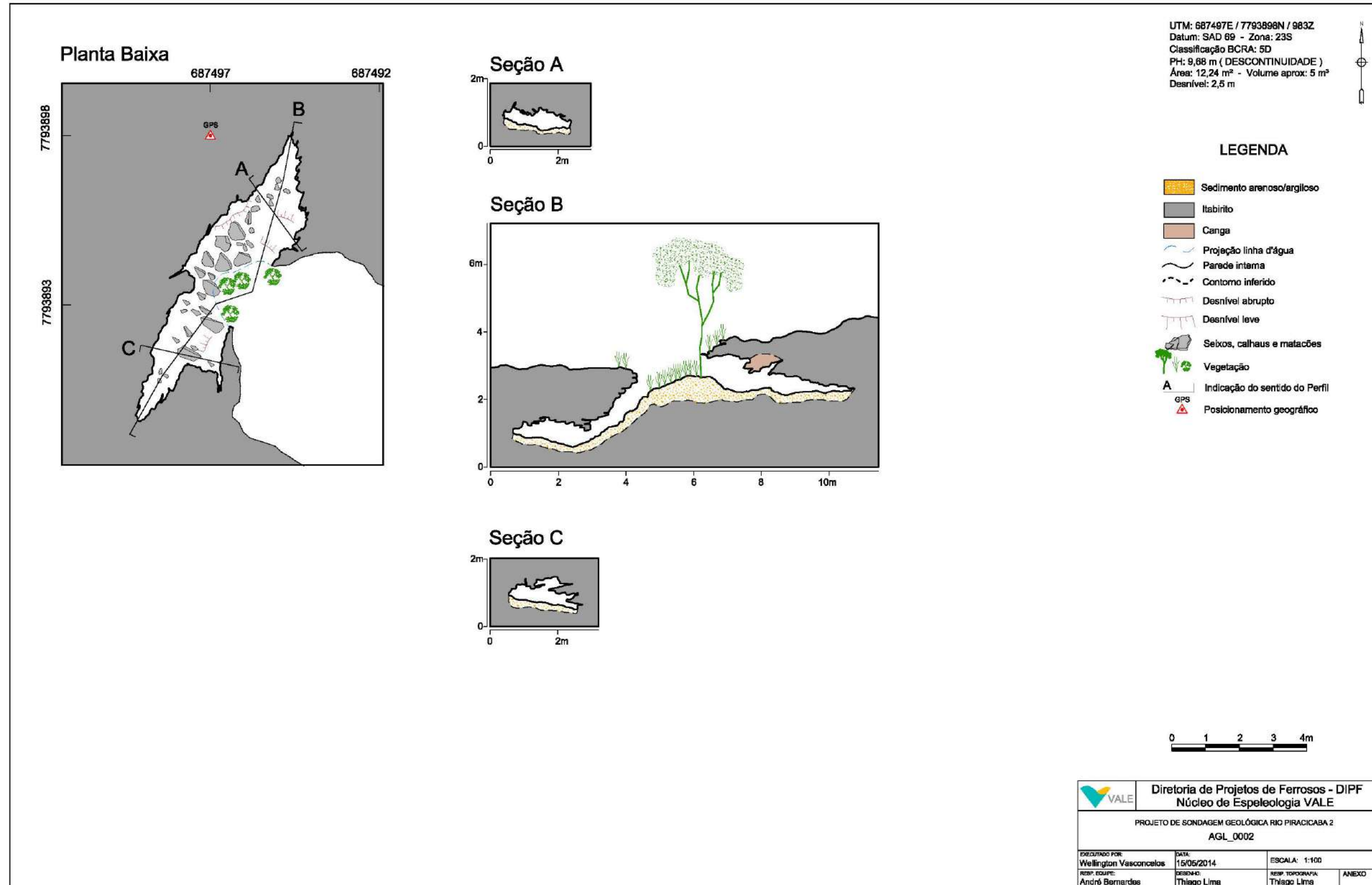


Fotos 6.19 - Coralóide de topo arredondado, marrom-avermelhados, observados no teto da cavidade.



Foto 6.20 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-amarelada, observada no teto da AGL_0001.

FIGURA 6.3 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0002 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.3 - AGL_0003

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em média vertente, desenvolvendo-se através de uma pequena ruptura de relevo, perpendicular a maior inclinação da vertente, irregular e sem continuidade lateral (Foto 6.21). A vegetação no local, típica de couraças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.21 - Entrada da cavidade AGL_0003.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesma dimensão, ocasionalmente preenchidos por sílica ou por matriz argilo-ferruginosa constituída por hidróxidos ferro (goethita).

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são frequentemente observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão, acessado através de uma entrada posicionada na porção norte da cavidade, de dimensões restritas. Apresenta paredes e teto irregulares, irregularidades estas associadas a projeções do itabirito. A altura média da cavidade é de aproximadamente 0,45 metros (Fotos 6.22 e 6.23). Em planta, a morfologia da AGL_0003 pode ser descrita como “afunilada”, devido a um estreitamento que ocorre na porção sul da cavidade (Figura 6.4). Canalículos podem ser observados no teto, nas paredes e também na interface entre as paredes e o piso.



Foto 6.22 - Vista parcial do salão que compõe a cavidade AGL_0003.



Foto 6.23 - Vista parcial do salão que compõe a cavidade AGL_0003.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos, de granulometria silte e argila, de origem mista (autóctones e alóctones). Associados a estes, têm-se abaixo da linha d'água sedimentos orgânicos, representados por folhiços, fezes de mamíferos e restos de insetos (Foto 6.24). Calhaus e maticões, subangulosos, constituídos de itabirito, foram identificados na porção distal da cavidade AGL_0003 (Foto 6.25).



Foto 6.24 - Fezes de mamíferos e restos de insetos observados no piso da cavidade.

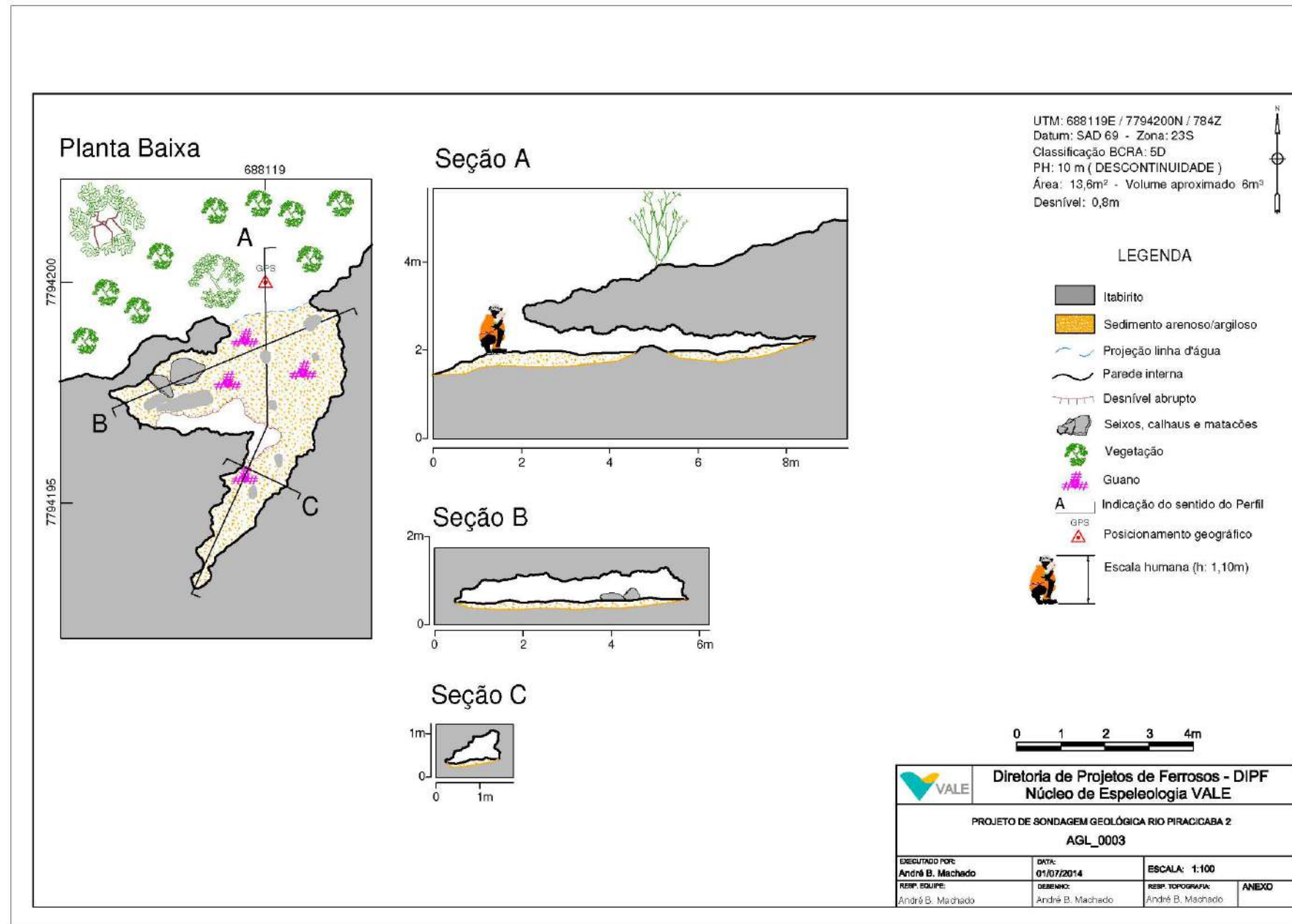


Foto 6.25 - Matacões e calhaus, constituídos de itabirito, angulosos, observados no terço final da cavidade.

Espeleotemas

Foram observados na AGL_0003 apenas depósitos químicos corriqueiros, como crostas ferruginosas e microcoralóides pontuais. Espeleotemas mais expressivos não foram observados.

FIGURA 6.4 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0003 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.4 - AGL_0004

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma ruptura de relevo, perpendicular a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 1,2 metros e sem continuidade lateral (Foto 6.26). A AGL_0004 apresenta dois níveis de desenvolvimento que podem ser acessados por entradas distintas, posicionadas de forma paralela na escarpa rochosa. A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.26 - Entradas da cavidade AGL_0004. À esquerda, entrada para o nível de maior desenvolvimento da cavidade. À direita, entrada para o nível de desenvolvimento superior.

A entrada para o nível de maior desenvolvimento da cavidade, aqui denominado como “nível de base” ou nível inferior, apresenta indícios de alargamento através de atividades antrópicas, assemelhando-se a uma galeria. Esta mesma configuração pode ser observada no terço inicial da cavidade (Foto 6.27).



Foto 6.27 - Registro observado na parede da cavidade AGL_0004.

Devido à proximidade ao município de Rio Piracicaba, a hipótese de este registro estar associado a atividades antrópicas é concreta, já que durante os trabalhos da equipe da Brandt na área de estudo foi possível observar que sítiantes locais percorrem as imediações em suas atividades diárias.

Entretanto, não podemos descartar a teoria de que esse processo está associado a abatimentos naturais, facilitados pelo grau de alteração da rocha e as inúmeras descontinuidades observadas, como fraturas, dobras e o próprio bandamento do itabirito.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, Grupo Itabira, é a litologia predominante observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesma dimensão, ocasionalmente preenchidos por sílica (Foto 6.28 e 6.29) ou por matriz argilo-ferruginosa constituída por hidróxidos de ferro (goethita).



Foto 6.28 - Itabirito observado no terço inicial do “nível de base” da cavidade ALG_0004.



Foto 6.29 - Itabirito observado em uma das paredes da porção NE da cavidade. Destaque para estes micropilares, feições morfológicas residuais ocasionadas por processos erosivos pretéritos.

Na porção NE da cavidade, uma brecha sedimentar (Foto 6.30) foi identificada na interface parede/teto, penetrando através de uma fratura. A brecha é constituída por clastos hematífticos de tamanho grânulo e seixo, angulosos, cimentados por uma matriz argilo-ferruginosa que, quando litificada, apresenta uma textura porosa.



Foto 6.30 - Brecha sedimentar observada na interface parede/teto da AGL_0004.

Na porção sul da cavidade, observa-se um contato demarcando dois litotipos distintos, onde o itabirito apresenta-se sobreposto ao minério de ferro compacto, ou “hematítico” (Foto 6.31).



Foto 6.31 - Contato litológico observado na parede da porção sul da cavidade AGL_0004. Neste local, é possível observar a sobreposição do itabirito ao “hematítico”.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são frequentemente observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos (Foto 6.32 e 6.33).

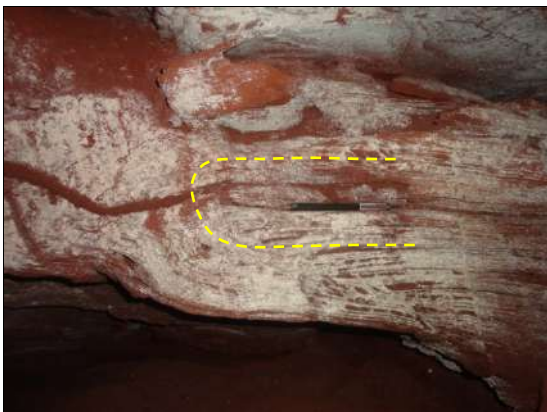


Foto 6.32 - Eixo de dobramento (charneira) observado na parede da cavidade AGL_0004.



Foto 6.33 - Fraturas subverticais observadas em uma das paredes da cavidade. Nota-se a angulosidade do canalículo, ocasionada seção das fraturas no bandamento do itabirito.

Morfologia

A cavidade é constituída por dois níveis de desenvolvimento, sendo o nível superior insignificante em termos dimensionais. Os mesmos são conectados internamente no terço inicial da cavidade, através de um desnível abrupto na parede (Foto 6.34)



Foto 6.34 - Vista parcial de acesso ao nível superior de desenvolvimento da cavidade, a partir do terço inicial da AGL_0004.

O “nível de base” da cavidade apresenta setores distintos, conectados a partir de estreitamentos e por pilares. Dois eixos de desenvolvimento merecem destaque: NE-SW e NW-SE, sendo o primeiro o mais expressivo.

As seções da cavidade são angulosas, traduzindo a importância das estruturas tectônicas citadas no item anterior na gênese da cavidade (Foto 6.35).



Foto 6.35 - Vista parcial de seção da cavidade ALG_0004.

As paredes são angulosas e irregulares, assim como o teto, escalonado devido aos frequentes abatimentos. O piso da cavidade é inclinado, mas possui trechos com inclinação discordante em relação a vertente externa.

Canalículos podem ser observados no teto, nas paredes e também na interface piso/parede. São frequentemente angulosos e participam na dinâmica sedimentar da cavidade (Foto 6.36 e 6.37).



Foto 6.36 - Canalículo *input* identificado na parede da cavidade.



Foto 6.37 - Canalículos *input* observados na interface piso/parede da cavidade.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos de tamanho seixo a matacão, angulosos, constituídos de itabirito e autóctones, associados a sedimentos terrígenos de granulometria silte a areia, também oriundos do substrato rochoso (Foto 6.38 e 6.39).



Foto 6.38 - Seixos constituídos de itabirito, angulosos, observados no piso da cavidade.



Foto 6.39 - Sedimentos terrígenos, granulometria silte e areia, associados a fragmentos itabiríticos de tamanho calhau e matacão.

A sedimentação orgânica da cavidade AGL_0004 se restringe a zona de entrada. Essa dinâmica se repete para todas as entradas da cavidade, independente do nível de desenvolvimento (Foto 6.40).



Foto 6.40 - Sedimentos orgânicos observados nas proximidades da entrada NE da cavidade AGL_0004.

Os canalículos estão distribuídos nas paredes, teto e na interface piso/parede. Participam de forma ativa na dinâmica sedimentar, injetando sedimentos finos em forma de “cones de sedimento”.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Pigmentos brancos ocorrem de forma generalizada em diversos setores da cavidade (Foto 6.41). Crosta ferruginosa, marrom avermelhada, delgada, parcialmente erodida, observada no teto da cavidade (Foto 6.42). Crosta ferruginosa, delgada, de coloração marrom metalizada e textura botrioidal, recobrendo porções da parede e do teto da AGL_0004 (Foto 6.43). Crosta ferruginosa, delgada, marrom avermelhada, observada amplamente nas paredes e teto da cavidade (Foto 6.44).



Foto 6.41 - Pigmentos brancos, observados na superfície de itabirito que compõe a parede da caverna.



Foto 6.42 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-avermelhada, observada no teto da AGL_0004.



Fotos 6.43 - Crosta ferruginosa, delgada, de coloração marrom metalizada e textura botrioidal observada na parede e no teto da cavidade.



Foto 6.44 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-avermelhada, observada nas paredes e teto da cavidade.

FIGURA 6.5 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0004 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.5 - AGL_0005

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma ruptura de relevo, perpendicular a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 1,6 metros e sem continuidade lateral (Foto 6.45). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.45 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0005.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por camadas de sílica alterada (friável) (Fotos 6.46 e 6.47).



Foto 6.46 - Itabirito observado nas paredes da cavidade ALG_0005.



Foto 6.47 - Pilar constituído de itabirito, observado na cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos e também com a evolução dos “proto-condutos”, tão representativos nesta cavidade (Foto 6.48).



Foto 6.48 - Arqueamento observado no bandamento do itabirito na cavidade AGL_0005.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão alongado, com a altura e profundidade inferiores a largura (vide Figura 6.6), apresentando “proto-condutos”, profundos e retilíneos, condicionados por fraturas NE-SW e menos frequentemente NW-SE.

O teto da cavidade é escalonado e irregular, assim como as paredes. O piso apresenta inclinação concordante com a vertente externa. Pilares são as feições morfológicas mais significantes, e podem ser observados em diversas dimensões (Fotos 6.49 e 6.50).



Foto 6.49 - “Micropilares” observados nas paredes do conduto que se desenvolve na porção NE da cavidade.



Foto 6.50 - Pilares observados no terço inicial da AGL_0005.

Canalículos ocorrem frequentemente na interface piso/parede, parcialmente obstruídos por sedimentos terrígenos e orgânicos que adentram a cavidade através da entrada (*output*).

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predomina na cavidade uma associação de sedimentos orgânicos, oriundos da entrada da cavidade, compostos por folhiços em geral e clastos de tamanho calhau e seixo, angulosos, constituídos por itabirito de origem autóctone (Foto 6.51 e 6.52).



Foto 6.51 - Sedimentos orgânicos, representados basicamente por folhiços, observados no terço inicial da cavidade.

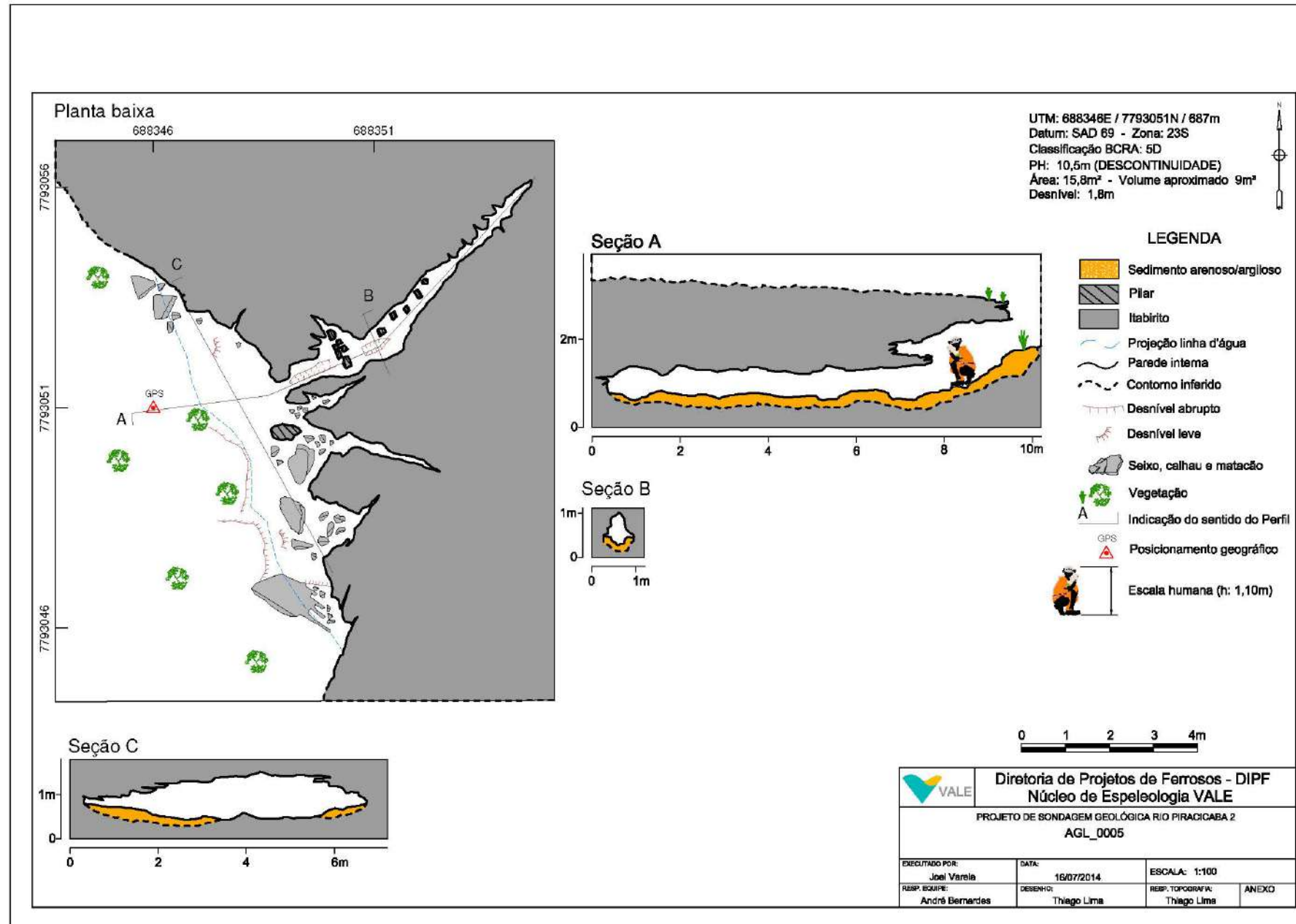


Foto 6.52 - Clastos de tamanho calhau e matacão, constituídos por itabirito, observados no terço inicial da cavidade.

Espeleotemas

Foram observados na AGL_0005 apenas depósitos químicos corriqueiros, como crostas ferruginosas e microcoralóides pontuais. Espeleotemas mais expressivos não foram observados.

FIGURA 6.6 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0005 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.6 - AGL_0006

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma de relevo, irregular, perpendicular a maior inclinação da vertente, e com continuidade lateral (Foto 6.53). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.53 - Entrada da cavidade AGL_0006.

Na entrada da cavidade, é possível observar um empilhamento de calhaus e matacões, que obstruí parte do acesso ao interior da AGL_0006 (Foto 6.54) Trata-se de um vestígio arqueológico que deverá ser investigado por um profissional especializado.



Foto 6.54 - “Muro de pedra”, construído na entrada da AGL_0006.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a principal litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesma dimensão, frequentemente preenchidos por matriz argilo-ferruginosa constituída por óxidos e hidróxidos de ferro (Fotos 6.55 e 6.56). Ocasionalmente, ainda pode-se identificar a existência de sílica no bandamento da rocha.



Foto 6.55 - Itabirito observado nas paredes da cavidade, frequentemente coberto por crostas ferruginosas.



Foto 6.56 - Itabirito observado em um patamar rochoso no terço final da cavidade.

No terço final da cavidade, identificou-se no nível de base a ocorrência do itabirito com a laminação mais preservada. Contudo, sua superfície apresentou-se mais friável do que o itabirito frequentemente observado na AGL_0006 (Foto 6.57).



Foto 6.57 - Grau de alteração diferenciado da rocha encaixante, observado no terço final da cavidade.

De forma localizada, foi observada na cavidade a ocorrência de canga detrítica (Foto 6.58), nas paredes e no teto, possivelmente preenchendo estruturas pré-existentes. Este litotipo é constituído por clastos de tamanho seixo predominantes, subangulosos a subarredondados, compostos por hematita e cimentados por matriz argilo-ferruginosa.



Foto 6.58 - Vista superficial de canga detrítica observada ocasionalmente na cavidade AGL_0006.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são frequentemente observados nas paredes e teto da cavidade. Juntas de alívio foram observadas pontualmente no terço inicial da cavidade. Estas estruturas, tectônicas ou atectônicas, ocasionam zonas de fraqueza, responsáveis pelos processos de abatimentos (Foto 6.59 e 6.60).

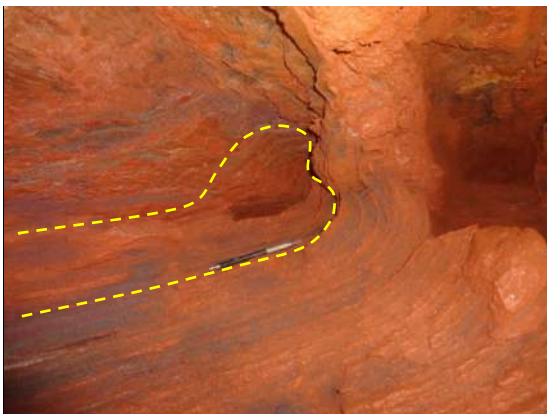


Foto 6.59 - Dobra observada no bandamento do itabirito no terço final da cavidade.



Foto 6.60 - Junta de alívio identificada no teto da AGL_0006.

Morfologia

A cavidade AGL_0006 é constituída de três setores distintos, subdivididos por estreitamentos formados pelas paredes e teto da cavidade. Esses estreitamentos são comuns em cavidades de maiores dimensões que se desenvolvem em litologias ferríferas.

O terço final da cavidade é a área onde o teto atinge maiores dimensões, cerca de 2,8 metros de altura. No restante da cavidade, apesar de irregular, o mesmo apresenta-se mais baixo, principalmente no terço inicial, nas proximidades da entrada. As paredes apresentam a mesma configuração irregular em toda a cavidade. O piso é inclinado em concordância com a vertente externa (Fotos 6.61 e 6.62).

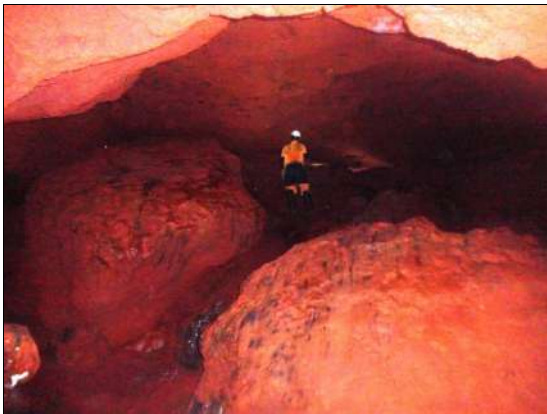


Foto 6.61 - Vista parcial do terço final da cavidade. É possível notar a inclinação do piso e também as dimensões do teto.



Foto 6.62 - Em toda a cavidade as paredes apresentam uma configuração irregular.

Apesar de não ser definida através de um padrão morfológico, sabe-se que cavidades que se desenvolvem em itabirito possuem em sua morfologia uma contribuição estrutural. Entretanto, essa cavidade possui seu maior desenvolvimento no eixo NW-SE, discordando de outras cavidades identificadas e mapeadas na área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, que apresentam seu desenvolvimento principal no eixo NE-SW.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade, foram constatados apenas pontos de gotejamento isolados (Foto 6.63 e 6.64). Demais processos hidrológicos não foram observados.



Foto 6.63 - Vestígios de gotejamento localizado sobre o piso da cavidade.



Foto 6.64 - "Canelura", promovida na parede devido a circulação de água proveniente de intenso gotejamento.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade clastos de tamanho calhau e matacão, constituídos de itabirito, angulosos e de origem autóctone, associados a sedimentos terrígenos, granulometria silte e argila de mesma origem (Fotos 6.65 e 6.66).



Foto 6.65 - Calhaus e matações compostos por itabirito observados na entrada da cavidade.



Foto 6.66 - Sedimentos finos, granulometria silte e argila, observado no terço médio da cavidade.

Sedimentos orgânicos podem ser observados na entrada da cavidade, em forma de folhiços e raízes. No interior da AGL_0006, pontos com acúmulo de guano foram identificados no teto e sobre matações localizados no terço final da cavidade (Fotos 6.67 e 6.68).



Foto 6.67 - Guano observado no teto e nas paredes da cavidade.



Foto 6.68 - Guano e restos de insetos observados sobre matacão posicionado no terço final da cavidade.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Crosta ferruginosa, delgada, marrom avermelhada e textura botrioidal observada na parede da cavidade (Foto 6.69). Crosta ferruginosa, delgada, coloração marrom-avermelhada, observada recobrendo matacões, paredes e teto de forma generalizada na AGL_0006 (Foto 6.70). Alguns coraloídes também foram identificados de forma dispersa na cavidade.



Fotos 6.69 - Crosta ferruginosa de textura botrioidal.



Foto 6.70 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-avermelhada observada de forma generalizada na cavidade.

6.1.7 - AGL_0007

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma ruptura de relevo, paralela a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 0,5 metros e com continuidade lateral (Foto 6.71). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.71 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0007.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesmas dimensões, ocasionalmente preenchidos por camadas de sílica alterada (friável) (Fotos 6.72 e 6.73).



Foto 6.72 - Itabirito observado nas paredes da cavidade ALG_0007.



Foto 6.73 - Itabirito observado nas paredes do terço final da cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão alongado, com desenvolvimento preferencial NE-SW. O piso é inclinado concordante com a vertente, apresentando alguns desníveis abruptos em seu terço final. As paredes são irregulares, assim como o teto. Canaliculos podem ser observados no teto, nas paredes e no contato entre as paredes e o piso, sendo esta ultima inserção a mais recorrente (Foto 6.74 e 6.75).



Foto 6.74 - Canaliculo *input*, observado na parede da cavidade.



Foto 6.75 - Canaliculo *output*, observado na interface piso/parede do terço médio da AGL_0007.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos de granulometria argila e areia, autóctone, associados a clastos de tamanho calhau e matacão, angulosos, constituídos de itabirito e de mesma origem (Foto 6.76 e 6.77).



Foto 6.76 - Clastos de tamanho matacão, angulosos e autóctones observados na cavidade.



Foto 6.77 - Sedimentos terrígenos observados no piso da cavidade em seu terço inicial.

Sedimentos orgânicos, representados por folhiços, foram identificados apenas nas proximidades da entrada da cavidade.

Canalículos *input* contribuem timidamente na dinâmica sedimentar da cavidade, já que pequenos cones de sedimento foram observados no local.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Coralóides de dimensões milimétricas, topo arredondado e coloração marrom avermelhada, observados nas paredes (Foto 6.78). Crosta ferruginosa, delgada, coloração marrom-avermelhada, observada recobrendo matacões e patamares rochosos. Esta crosta apresenta uma associação com uma crosta branca, delgada (Foto 6.79).



Fotos 6.78 - Crosta ferruginosa de textura botrioidal.



Foto 6.79 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-avermelhada observada de forma generalizada na cavidade.

Crosta ferruginosa, delgada, marrom metálica e textura botrioidal observada no teto da cavidade (Foto 6.80). Crosta ferruginosa, delgada, coloração marrom-avermelhada, observada de forma generalizada na cavidade, ocasionalmente associada a microcoralóides de topo arredondado e mesma coloração (Foto 6.81).

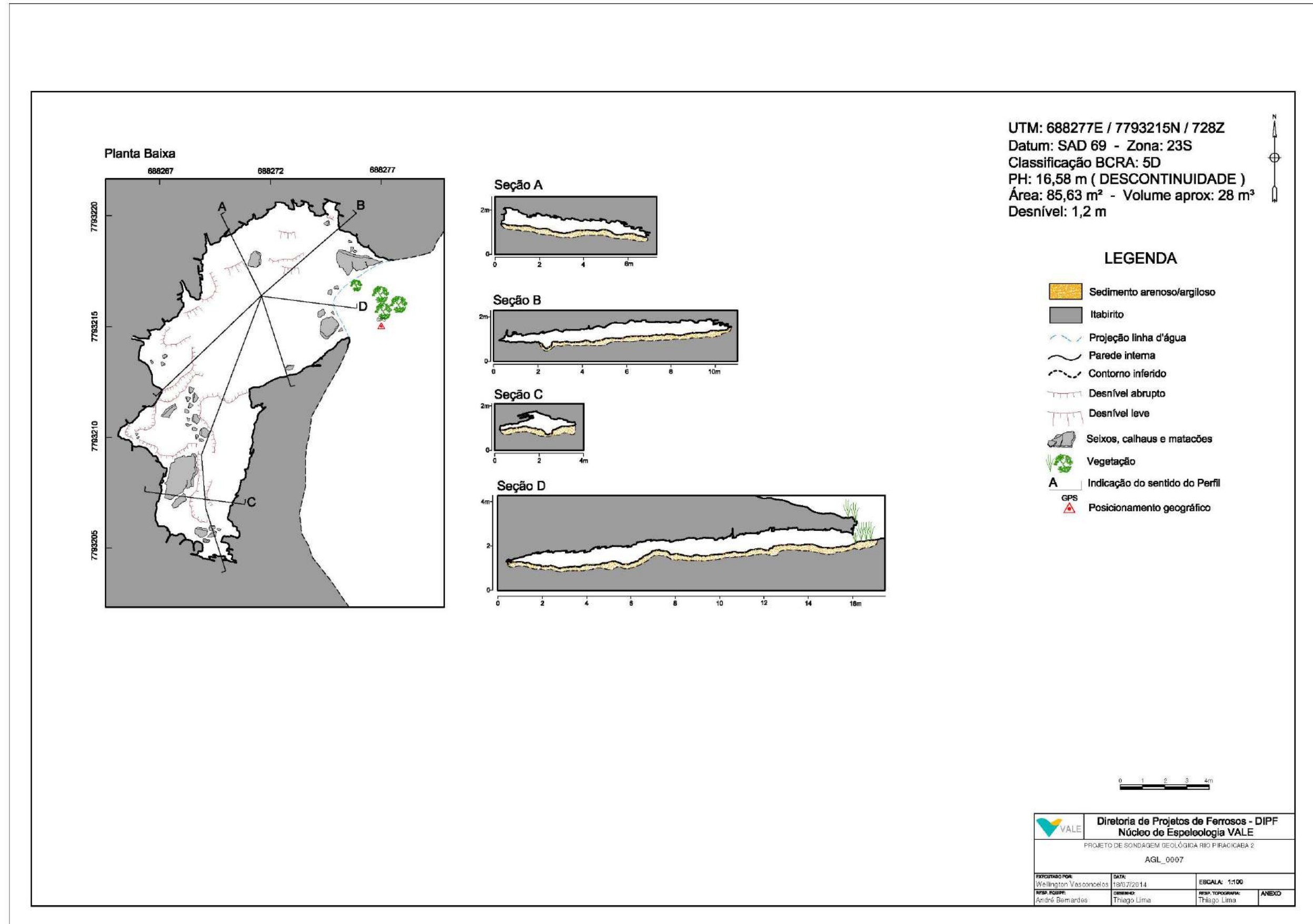


Fotos 6.80 - Crosta ferruginosa, marrom metálica de textura botrioidal.



Foto 6.81 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-avermelhada observada de forma generalizada na cavidade.

FIGURA 6.8 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0007 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.8 - AGL_0008

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma ruptura de relevo, perpendicular a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 0,7 metros e com continuidade lateral (Foto 6.82). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.82 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0008.

Litologia e Estruturas

Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira, é a litologia observada na cavidade. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesmas dimensões, ocasionalmente preenchidos por camadas de sílica alterada (friável) (Fotos 6.83 e 6.84).



Foto 6.83 - Itabirito observado nas paredes da cavidade ALG_0008.



Foto 6.84 - Itabirito observado no teto da cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos.

Morfologia

A cavidade é constituída por um salão único salão, de teto baixo e irregular. As paredes são irregulares, e o piso é inclinado em concordância com a vertente externa. Canalículos são representativos, principalmente aqueles localizados na interface piso/parede. Assim como a AGL_0001, esta cavidade apresenta em planta um aspecto “ameboide”, já que o salão é semicircular e suas extremidades são irregulares.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos de granulometria silte e argila, autóctones, associados a clastos de tamanho calhau e matacão, angulosos, constituídos de itabirite e de mesma origem (Foto 6.85).



Foto 6.85 - Vista parcial da sedimentação predominante na cavidade AGL_0008.

Sedimentos orgânicos ocorrem predominantemente nas proximidades da entrada da cavidade, representados basicamente por folhiços. No interior da cavidade, guano também foi observado.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Microcoralóides de dimensões milimétricas, do tipo agulha e coloração esbranquiçada, observados nas paredes (Foto 6.86). Crosta ferruginosa, delgada, coloração marrom-alaranjada, observada recobrendo porções das paredes (Foto 6.87).

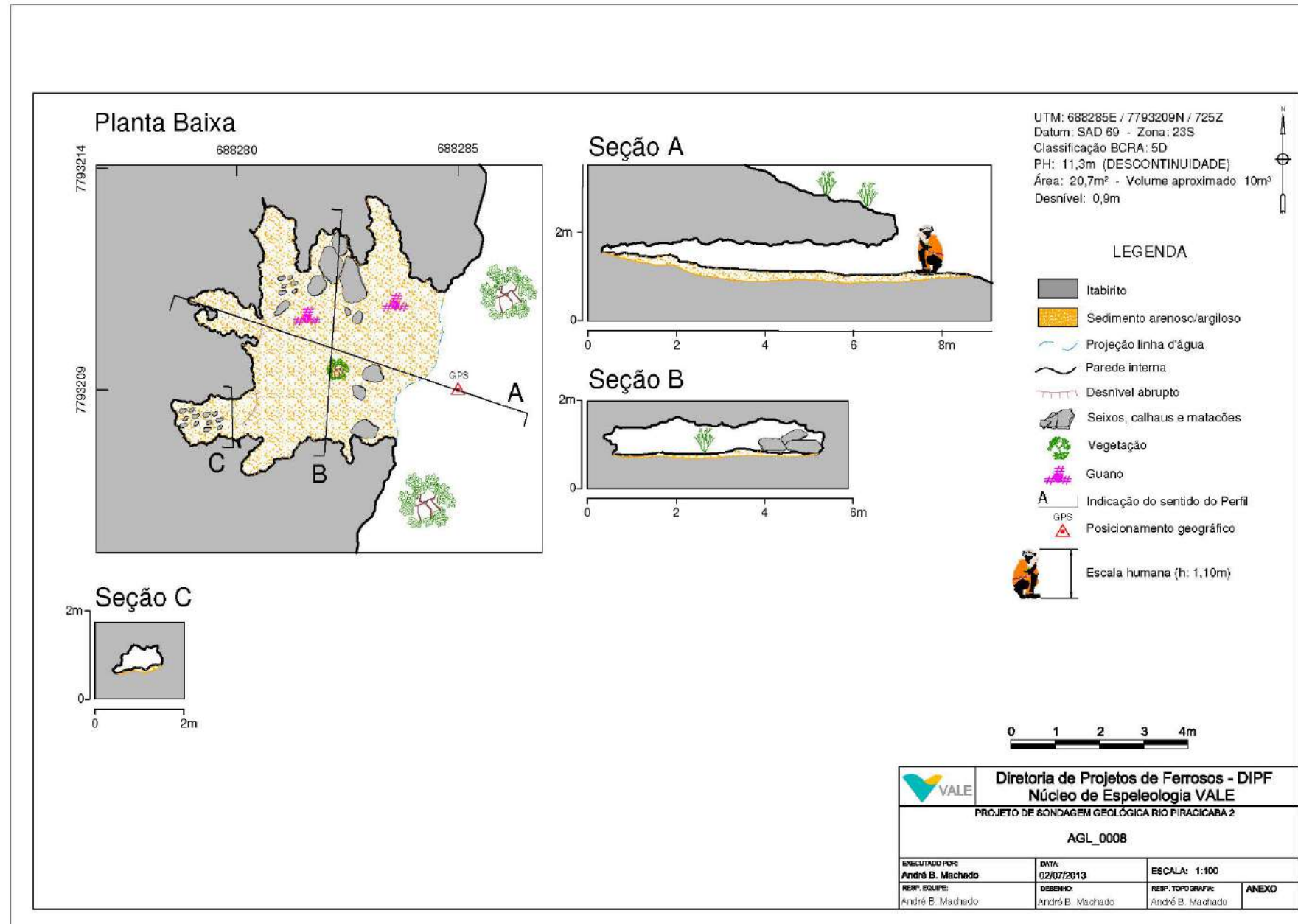


Fotos 6.86 - Microcoralóides do tipo agulha, observados nas paredes da cavidade.



Foto 6.87 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-alaranjada, observada nas paredes da AGL_0008.

FIGURA 6.9 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0008 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.9 - AGL_0009

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de uma ruptura de relevo, perpendicular a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 1,2 metros e com continuidade lateral (Foto 6.88). A vegetação no local, típica de couças ferruginosas, apresenta espécies de porte herbáceo-arbustivo e assemelha-se a um campo sujo.



Foto 6.88 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0009.

Litologia e Estruturas

Predominantemente, foi observada a ocorrência do Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesmas dimensões, ocasionalmente preenchidos por camadas de sílica alterada (friável). A superfície da rocha apresenta-se bastante fragmentada. (Foto 6.89). Secundariamente, foi identificada, principalmente no teto, a ocorrência de canga detrítica, composta de clastos angulosos a subangulosos constituídos de itabirito e hematita, cimentados por matriz argilo-ferruginosa incipiente (Foto 6.90).



Foto 6.89 - Itabirito observado nas paredes da cavidade ALG_0009.



Foto 6.90 - Canga detrítica observada no teto da cavidade.

O contato litológico é bem demarcado no teto da cavidade, através de uma fratura (Foto 6.91).



Foto 6.91 - Contato litológico observado no teto da cavidade AGL_0009, demarcado pela ocorrência de uma fratura.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos (Fotos 6.92 e 6.93).

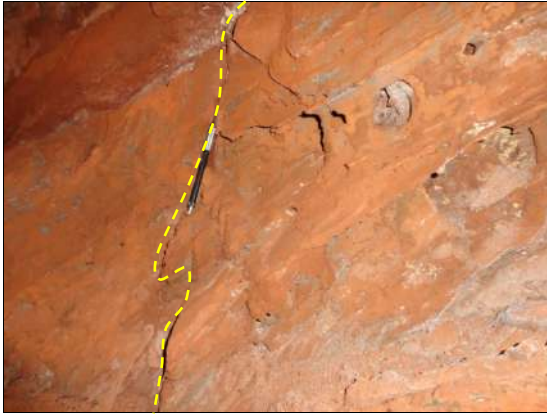


Foto 6.92 - Fratura observada nas paredes da cavidade ALG_0009.

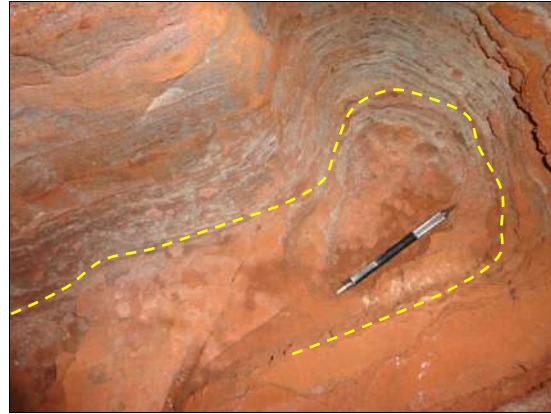


Foto 6.93 - Dobramento observado na parede da cavidade.

Morfologia

A cavidade é constituída por um conduto retilíneo, aparentemente condicionado por uma fratura observada no teto da cavidade. As paredes são irregulares, e o piso é inclinado em discordância com a vertente externa. Canalículos não são representativos, porém, foram identificados na interface piso/parede. No terço final da cavidade, é possível observar um desnível abrupto sobre o piso, ocasionado por um acúmulo de sedimentos finos.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos de granulometria silte e argila, autóctones, associados a clastos de tamanho seixo e calhau, angulosos, constituídos de itabirito e de mesma origem (Foto 6.94 e 6.95).



Fotos 6.94 - Cone de sedimentos terrígenos observado no terço final da cavidade.



Foto 6.95 - Clastos de tamanho seixo e calhaus observados no terço inicial da cavidade.

Sedimentos orgânicos ocorrem predominantemente nas proximidades da entrada da cavidade, representados basicamente por folhiços.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Crosta branca, delgada, observada em projeção rochosa no teto, associada à crosta alaranjada (Foto 6.96). Coralóides de ponta arredondada, marrom-avermelhados, observados em projeção rochosa no teto da cavidade (Foto 6.97).

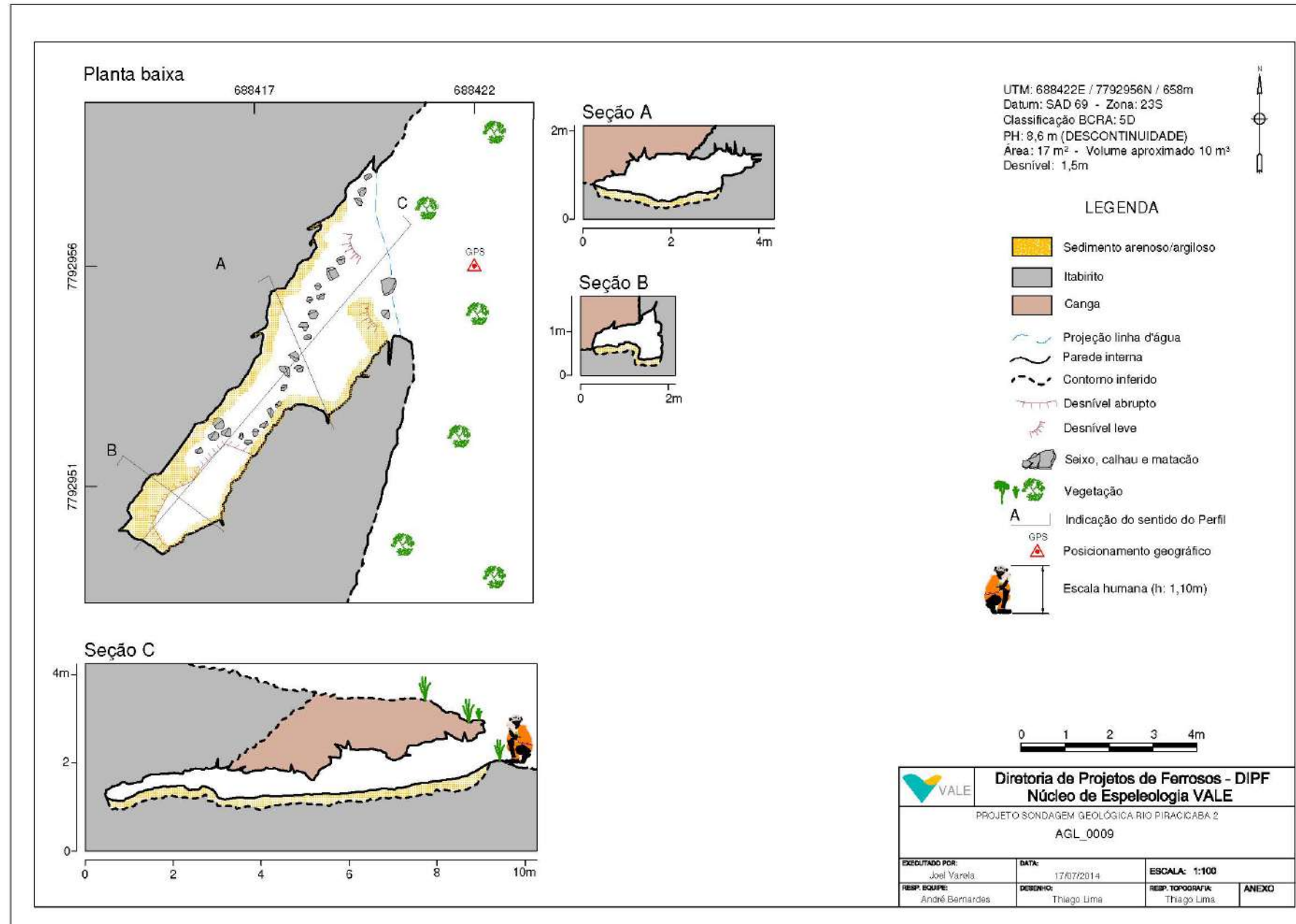


Fotos 6.96 - Microcoralóides do tipo agulha, observados nas paredes da cavidade.



Foto 6.97 - Crosta ferruginosa, delgada, marrom-alaranjada, observada nas paredes da AGL_0008.

FIGURA 6.10 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0009 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.10 - AGL_0010

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em alta vertente, na porção mediana de uma ruptura de relevo perpendicular a uma drenagem perene, irregular, com altura média de 10,5 metros e com continuidade lateral (Foto 6.98). A vegetação no local pode ser classificada como uma floresta estacional semidecidual, preenchendo todo o curso da drenagem.



Foto 6.98 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0010.

Litologia e Estruturas

Foi observada a ocorrência do Itabirito da formação Cauê, grupo Itabira. A rocha apresenta lâminas hematíticas de dimensões milimétricas, intercaladas por vazios de mesmas dimensões, ocasionalmente preenchidos por camadas de sílica alterada (friável) (Foto 6.99).



Foto 6.99 - Itabirito observado na cavidade AGL_0010.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos (Foto 6.100).



Foto 6.100 - Arqueamentos no bandamento do itabirito, observados na cavidade AGL_0010.

Morfologia

A cavidade é constituída por salão de largura superior a sua altura, apresentando prosseguimentos no sentido NE-SW e NW-SE. O teto é irregular, e apresenta reentrâncias bem desenvolvidas, subseqüentes a projeções rochosas. As paredes são irregulares, e canalículos podem ser observados com mais frequência inseridos no contato da parede com o piso.

Micropilares (Foto 6.101) foram observados no bandamento do Itabirito. Essas feições já haviam sido identificadas em outras cavidades do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, e, possivelmente, estão associadas ao processo de erosão mecânica da sílica friável, existente entre as lâminas hematíticas que compõe a rocha encaixante.



Foto 6.101 - Micropilares identificados no bandamento do itabirito, rocha encaixante da cavidade AGL_0010.

Hidrologia

Não foram observados processos hidrológicos em atividade no interior da cavidade durante a visita da equipe. Contudo, a cavidade insere-se no leito de uma drenagem perene, abaixo de uma cachoeira. Assim, acredita-se que esse fluxo constante tenha influência nos processos de circulação de água no interior da AGL_0010.

Sedimentos clásticos

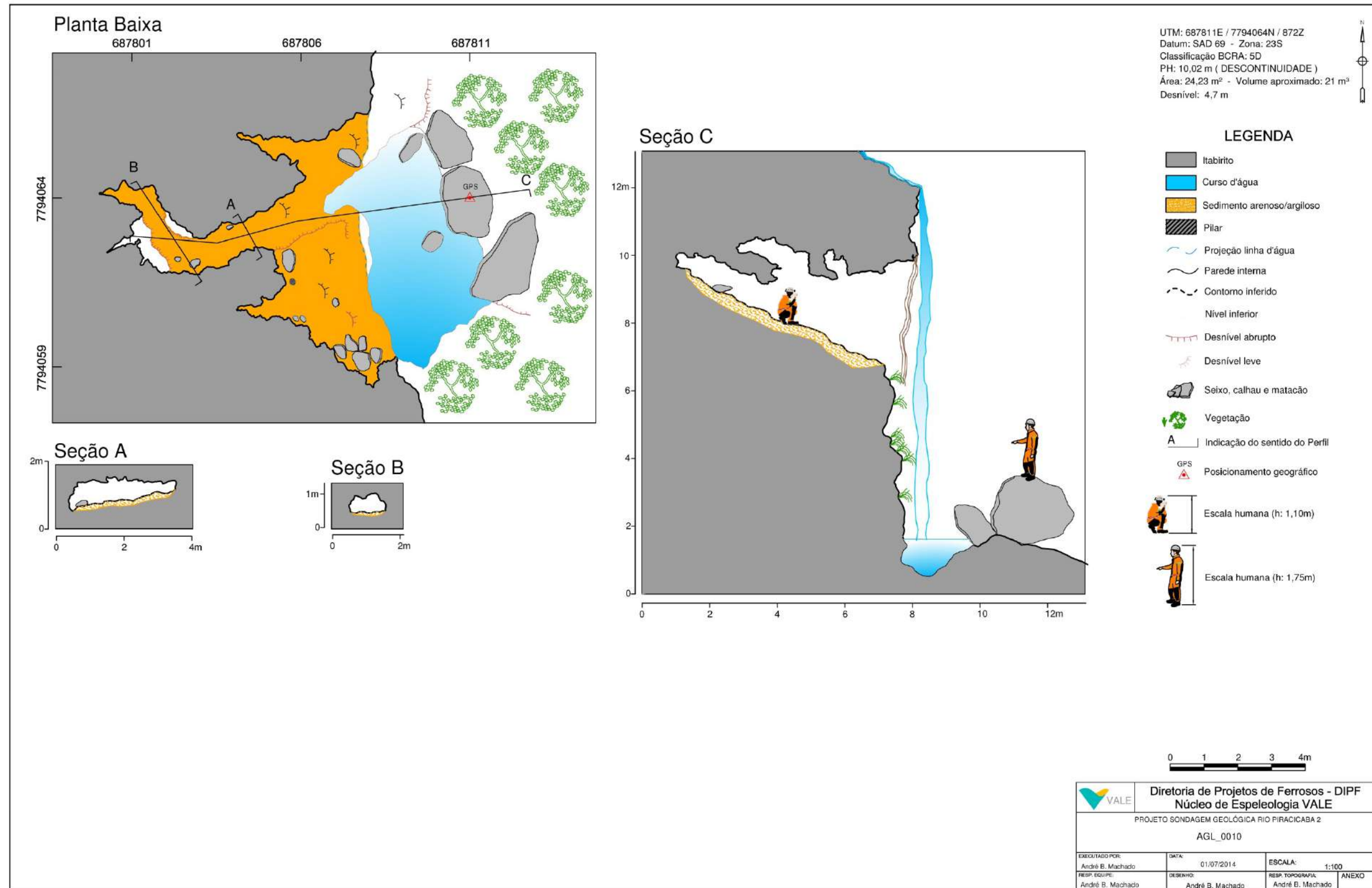
Predominam na cavidade sedimentos terrígenos de granulometria silte e argila, autóctones, associados à clastos de tamanho seixo e calhau, angulosos, constituídos de itabirito e de mesma origem.

Sedimentos orgânicos ocorrem predominantemente nas proximidades da entrada da cavidade, representados basicamente por folhiços.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros, como crostas ferruginosas e microcoralóides.

FIGURA 6.11 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0010 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



6.1.11 - AGL_0011

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em baixa vertente, desenvolvendo-se através de um escarpamento rochoso localizado, paralelo a maior inclinação da vertente, irregular, com altura média de 4 metros e sem continuidade lateral (Foto 6.102 e 6.103). A vegetação no local encontra-se antropizada, dominada por espécies pioneiras (gramíneas de grande porte) e apresentando vestígios de uma floresta estacional semidecidual.

Acessos da mina de Água Limpa estão localizados a menos de 50 metros do local onde a cavidade está inserida.



Foto 6.102 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0011.



Foto 6.103 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0011 observada a partir do interior da cavidade.

Litologia e Estruturas

A cavidade se desenvolve prioritariamente sob os quartzitos do grupo Caraça, indivisos. A rocha apresenta-se homogênea, com a foliação aparente (principalmente em locais onde se identifica a mica), coloração amarelada e friável superficialmente (Foto 6.104). Em alguns setores da cavidade, observam-se itabiritos subordinados ao quartzito (Foto 6.105), friáveis, constituídos por lâminas hematíticas de dimensões milimétricas intercaladas por lâminas silicosas de mesmas dimensões.



Foto 6.104 - Vista parcial de quartzito, observado na cavidade AGL_0011.



Foto 6.105 - Itabirito subordinado ao quartzito, observado constituindo um patamar no interior da cavidade.

No salão central da cavidade, em forma de calhaus e matacões localizados sobre o piso, foi possível observar xisto, identificado através de sua foliação amarelo-alaranjada (argilosas) e da abundante ocorrência de mica (Foto 6.106). Como se trata de uma sedimentação autóctone, possivelmente essa litologia compunha parte do teto da cavidade. Entretanto, observando o teto atual, não foi identificada essa correlação direta, já que o mesmo é constituído de quartzito.

Em um conduto lateral, condicionado por uma fratura, posicionado próximo a entrada da cavidade, foram identificados nas paredes vestígios de uma brecha sedimentar (Foto 6.107), constituída por clastos de quartzo, subangulosos, de tamanho seixo predominante, cimentados por uma matriz aparentemente ferruginosa.



Foto 6.106 - Xisto, observado sob a forma de calhaus angulosos no piso da cavidade.



Foto 6.107 - Vestígios de brecha sedimentar observada na parede da cavidade.

Famílias de fraturas, arqueamentos no bandamento e dobras são observados nas paredes e teto da cavidade, ocasionando zonas de fraqueza diretamente relacionadas com abatimentos (Fotos 6.108 e 6.109).



Foto 6.108 - Fratura sem alargamento, observada na parede da cavidade.

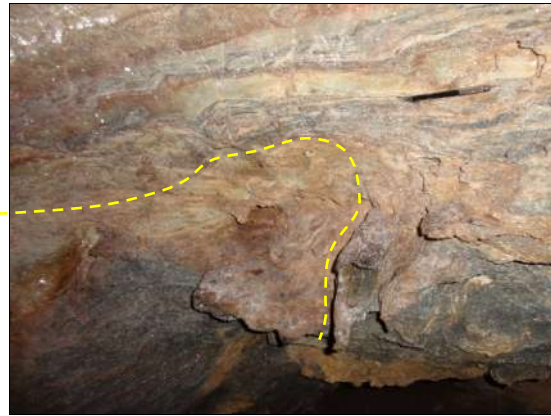


Foto 6.109 - Dobra observada na parede da cavidade AGL_0011.

Morfologia

A cavidade desenvolve-se prioritariamente no eixo NE-SW, retilínea, apresentando alguns prolongamentos na forma de condutos secundários no eixo N-S (Foto 6.110). Estreitamentos ocasionados pelas paredes, constituindo alguns pilares, seccionam a cavidade em setores (Foto 6.111). No terço inicial da cavidade, é possível identificar o maior prolongamento secundário no eixo N-S, condicionado por uma fratura (Foto 6.112).



Foto 6.110 - Vista parcial de conduto NE-SW.



Foto 6.111 - Vista parcial de parede observada no terço médio da cavidade.

O terço médio da cavidade foi o local onde se identificou o salão com o maior volume. O terço final, apresenta as galerias mais estreitas, de teto irregular e baixo (Foto 6.113).



Foto 6.112 - Vista parcial de conduto retilíneo, condicionado por uma fratura, observado no terço inicial da cavidade.



Foto 6.113 - Conduto no terço final da cavidade, percorrido durante o levantamento topográfico

O piso da cavidade é inclinado, em concordância com a vertente externa. Em muitos pontos, essa inclinação é potencializada em função dos grandes cones de sedimentos, ocasionados basicamente por abatimentos do substrato rochoso.

Três entradas foram reconhecidas, sendo a entrada posicionada a NE a entrada de maior volume, considerada principal. No terço médio e na porção distal da cavidade as entradas apresentam-se de menores dimensões (Foto 6.114).

Um nível de desenvolvimento inferior se desenvolve entre um restrito depósito de tálus abaixo da linha d'água da entrada principal (NE) (Foto 6.115.). Contudo, o mesmo não é expressivo em termos dimensionais.



Foto 6.114 - Pequena entrada identificada no terço médio de desenvolvimento da cavidade.



Foto 6.115 - Acesso ao nível de desenvolvimento inferior.

Hidrologia

Durante a visita da equipe a cavidade não foram constatados processos hidrológicos em atividade. Entretanto, “caneluras” ocasionadas por gotejamentos foram identificadas nas paredes da cavidade (Fotos 6.116 e 6.117).



Foto 6.116 - Caneluras observadas sobre matacão abatido na porção central da cavidade.



Foto 6.117 - Registros de erosão ocasionados por circulação de água nas paredes de conduto com desenvolvimento N-S.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos de tamanho matacão, constituídos principalmente por quartzito (xisto e itabirito subordinados), angulosos a subangulosos, de origem autóctone (Foto 6.118). Associados a estes, sedimentos terrígenos, de granulometria areia e de mesma origem ocorrem de forma generalizada, oriundos da própria alteração dos clastos posicionados no piso (Foto 6.119).



Foto 6.118 - Clastos de tamanho matacão, angulosos e autóctones observados na cavidade.



Foto 6.119 - Sedimentos terrígenos observados no piso da cavidade nas proximidades da entrada “principal”.

Canalículos contribuem de forma pouco expressiva na injeção de sedimentos. A maior contribuição é por abatimentos do teto.

Sedimentos orgânicos ocorrem abundantemente nas entradas, representados por folhiços. No terço final da cavidade, raízes penetram através de uma fratura no teto, parcialmente preenchida por solo.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros. Escorrimento localizado, de coloração amarelada, associado à coraloides de ponta arredondada, localizado na parede da cavidade sobre um pontão estrutural (Foto 6.120). Crosta delgada, coloração marrom-avermelha, suportando microcoralóides do tipo couve-flor e de mesma coloração (Foto 6.121).



Fotos 6.120 - Escorrimento associado à coraloides de ponta arredondada, observados na parede da cavidade.

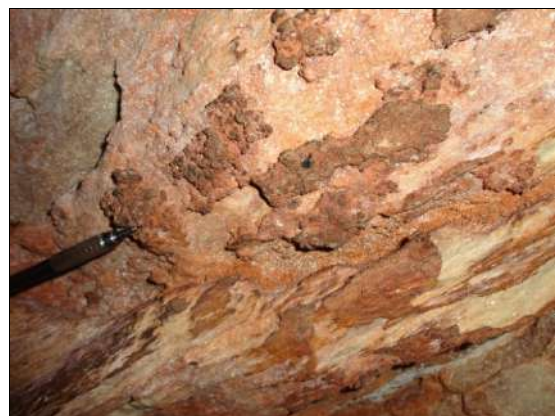


Foto 6.121 - Crosta delgada, marrom-avermelhada observada no teto da cavidade.

Coralóides do tipo agulha, marrom-avermelhados, com até 0,5 cm de desenvolvimento, observados no teto da cavidade (Foto 6.122). Coralóides de ponta arredondada, centimétricos, de coloração branco-avermelhada, observados em projeção rochosa na parede da cavidade (Foto 6.123).



Fotos 6.122 - Coralóides do tipo agulha, observados no teto da cavidade.

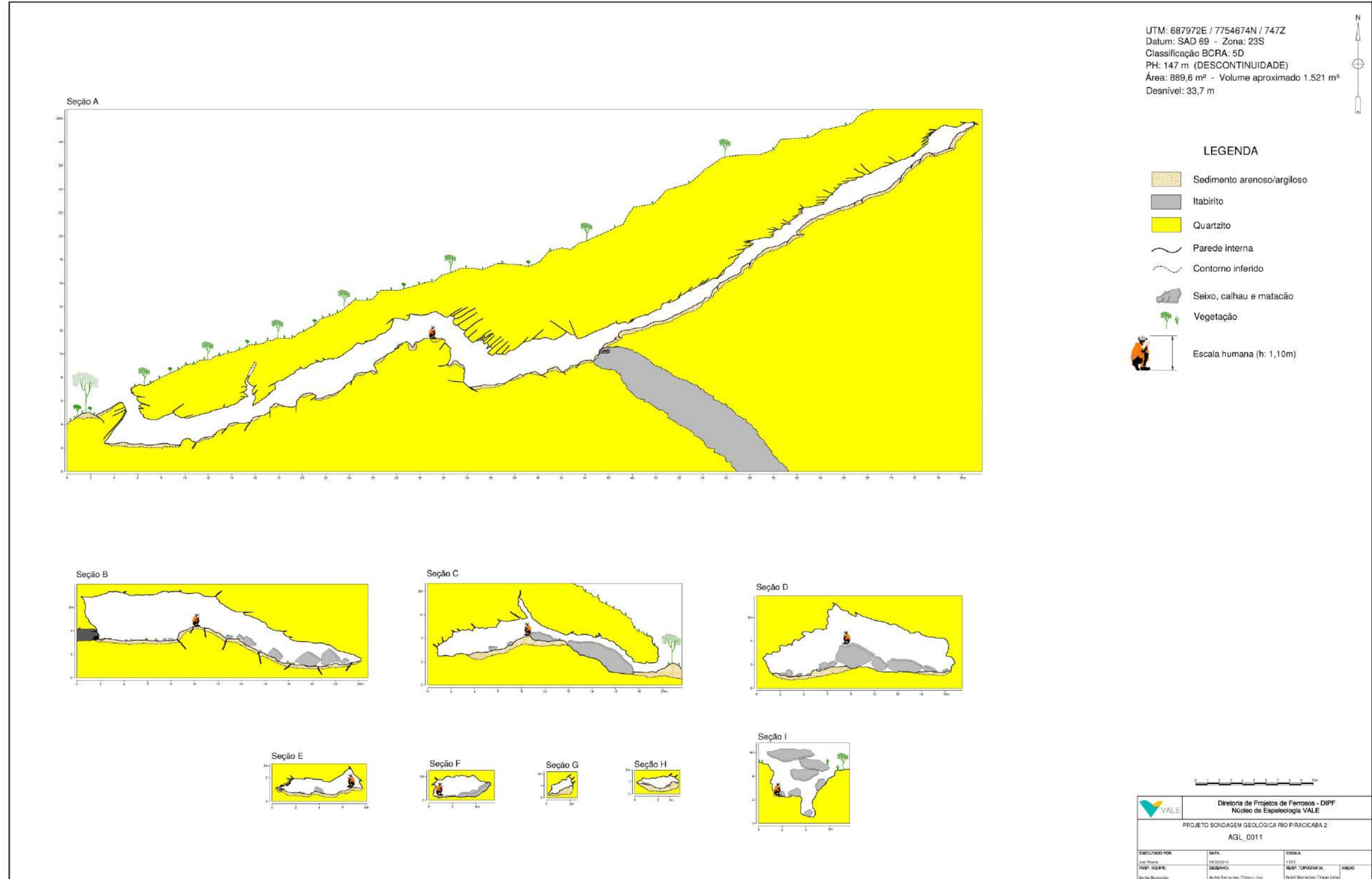


Foto 6.123 - Coralóides de ponta arredondada, observados na parede da cavidade.

FIGURA 6.12 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0011 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2- Planta baixa



FIGURA 6.13 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0011 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 - Seções



6.1.12 - AGL_0012

Inserção na paisagem

Cavidade inserida em média vertente, em um depósito de tálus posicionado no interior de uma drenagem temporária (Foto 6.124). A vegetação no local pode ser classificada como uma floresta estacional semidecidual, com indícios de alteração devido a ocorrência de espécies pioneiras (gramíneas de médio porte).



Foto 6.124 - Vista parcial da entrada da cavidade AGL_0012.

Litologia e Estruturas

A cavidade se desenvolve prioritariamente sob os quartzitos do grupo Caraça, indivisos, sob a forma de matacões acumulados na cabeceira de uma drenagem temporária (depósito de tálus) A rocha apresenta-se homogênea, com a foliação aparente, de coloração cinza-amarelada e apresentando veios de quartzo significativos (Foto 6.125).



Foto 6.125 - Quartzito observado na cavidade AGL_0012.

Devido à natureza do depósito de tálus, não foram observadas estruturas de origem tectônica, a exceção da foliação da rocha.

Morfologia

A cavidade é formada por um salão, constituído de um conduto de piso ascendente (concordante com a vertente externa), teto irregular e baixo, paredes irregulares, apresentando prosseguimentos laterais como canalículos. As entradas da cavidade se posicionam a montante e a jusante do salão (Foto 6.126).



Foto 6.126 - Vista parcial de salão que constitui a cavidade AGL_0012.

Não foram identificadas feições morfológicas como patamares, projeções rochosas residuais, desníveis abruptos no piso, pendentes, etc.

Hidrologia

Não foram observados processos hidrológicos em atividade no interior da cavidade durante a visita da equipe.

Sedimentos clásticos

Predominam na cavidade sedimentos terrígenos de granulometria argila e areia, alóctones, associados à clastos de tamanho calhau e matacão, subangulosos, constituídos de quartzito e de origem mista (autóctones e alóctones) (Fotos 6.127 e 6.128).



Fotos 6.127 - Sedimentos terrígenos associados a sedimentos orgânicos observados sobre o piso da cavidade.



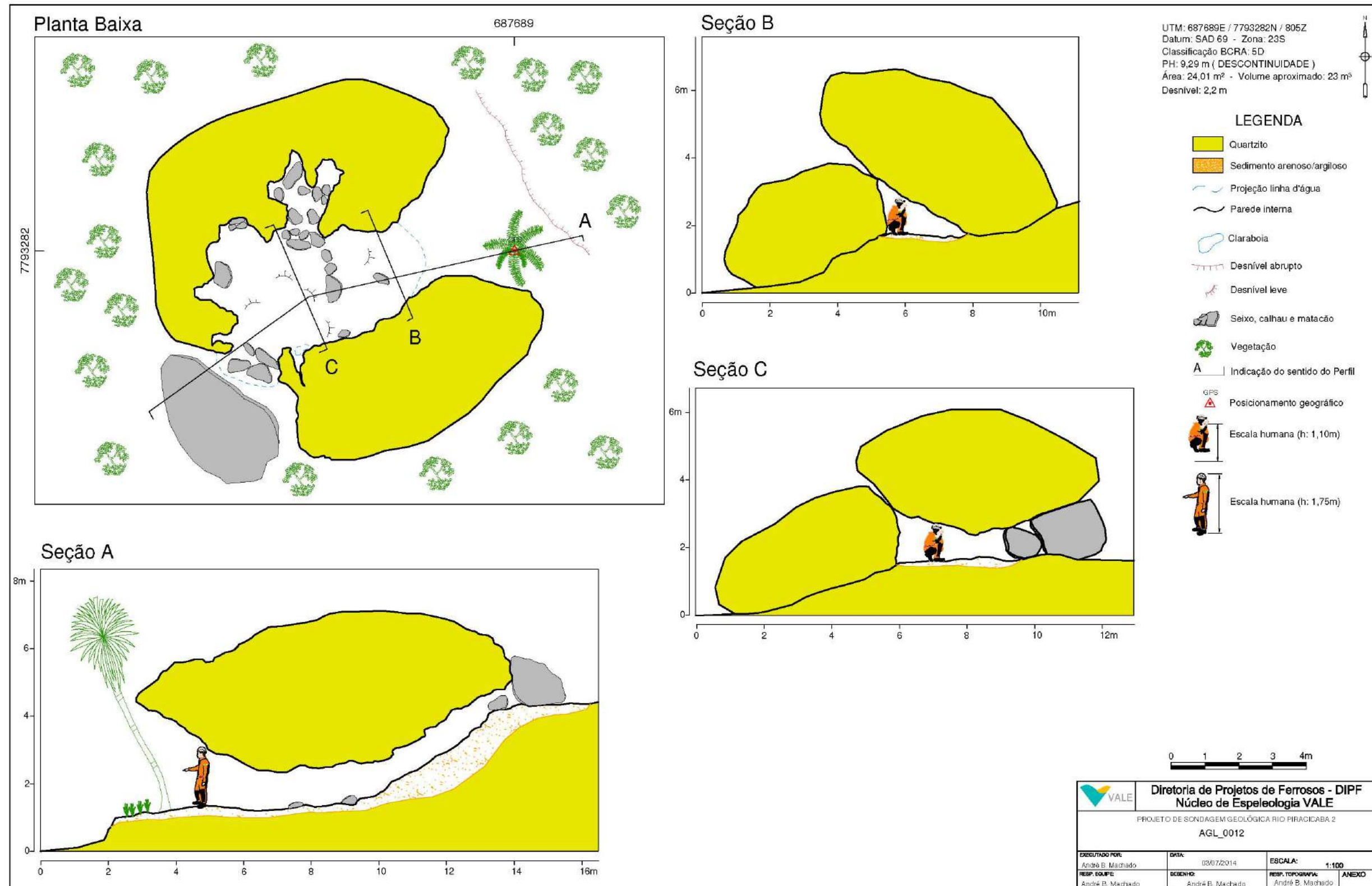
Foto 6.128 - Calhaus e matacões, constituídos de quartzito, constituindo parte do depósito de tálus onde a cavidade se insere.

Sedimentos orgânicos ocorrem predominantemente nas proximidades das entradas da cavidade, representados basicamente por folhiços.

Espeleotemas

A cavidade não apresentou espeleotemas diferenciados, apenas depósitos corriqueiros, como crostas e microcoralóides.

FIGURA 6.14 - Mapa topográfico da cavidade AGL_0012 - Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos espeleológicos de prospecção na área de estudo do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 se embasaram no mapa refinado de potencial espeleológico elaborado a partir de análise multicritério. Neste foram considerados aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos favoráveis à ocorrência de cavidades, e teve correções pontuais ajustadas na etapa de campo. Este mapa de potencial possibilitou a condução dos trabalhos de campo de forma mais coerente, priorizando áreas apontadas como de muito alto e alto potencial para a ocorrência de cavidades.

Os caminhamentos de prospecção espeleológica na área de estudo foram realizados por três equipes de campo, percorrendo um total de 54.201 quilômetros de caminhamentos. A densidade de caminhamento na área prospectável - considerando a área de estudo 434 ha diminuída da área de sombra de 48 ha, que resultou em 386 ha - foi de 0,13 km/ha. Os caminhamentos realizados respeitaram as faixas de potencial planejadas em coerência com o mapa de potencial espeleológico de análise multicritério.

A área de sombra está localizada na porção sudeste da área de estudo, caracterizada principalmente pela ocorrência do vilarejo do Fundão. As planícies de inundação do rio Piracicaba também foram aqui incluídas como área não prospectável.

Foram identificadas na área de estudo 12 cavidades: AGL_0001, AGL_0002, AGL_0003, AGL_0004, AGL_0005, AGL_0006, AGL_0007, AGL_0008, AGL_0009, AGL_0010, AGL_0011 e AGL_0012, assim nomeadas pelo banco de dados EspeleoVale.

8 - BIBLIOGRAFIA

- ANA. *Relatório Técnico 2: Análise de informações e consolidação do Programa de divulgação da 2ª etapa. Primeira etapa do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais*. Setembro, 2006. Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A. Disponível em: www.ana.gov.br Acessado em: 21.03.2012
- AULER A. S. & PILÓ, L. B. *Introdução às cavernas em minério de ferro e canga*. *O Carste*, 2005.v.17, n.3, p.70-72.
- AULER, A. *Relevância de cavidades naturais subterrâneas: contextualização, impactos ambientais e aspectos jurídicos*. Brasília, DF: MME/PNUD, 2006. 166 p.
- AULER, A. S.; PILÓ, L. B.; SAADI, A. *Ambientes Cársticos*. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: ABEQUA/Holos, 2005. p. 321-342.
- AULER, A.S. *O legado espeleológico de George Simmons*. *O Carste*. 2005 17(3): 73-77.
- BALTAZAR, O.F.; BAARS F.J.; LOBATO, L.M.; REIS, L.B.; ACHTSCHIN, A.B.; BERNI, G.V.; SILVEIRA, V.D. 2005. *Mapa Geológico Gandarela na Escala 1: 50.000 com Nota Explicativa*. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Lobato *et al.* (2005) CODEMIG. Belo Horizonte.
- BALTAZAR, O.F.; BAARS F.J.; LOBATO, L.M.; REIS, L.B.; ACHTSCHIN, A.B.; BERNI, G.V.; SILVEIRA, V.D. 2005. *Mapa Geológico Ouro Preto na Escala 1: 50.000 com Nota Explicativa*. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Lobato *et al.* (2005) CODEMIG. Belo Horizonte.
- CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. 2009. *Potencialidade de Ocorrência de Cavernas Baseada na Litologia - Primeira Aproximação - Estado de Minas Gerais*. Mapa. Brasília.
- CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. *Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil*. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAs. Brasília. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>>. Acesso em 03 de abril de 2013.
- CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. *Orientações básicas a realização de estudos espeleológicos*. Brasília: CECAV,s/d. Disponível em:< <http://www.icmbio.gov.br/cecav> >. Acesso em 01 de agosto de 2012.
- CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais & IGA - Instituto de Geociências Aplicadas. *Diagnostico Ambiental do Estado de Minas Gerais*. CETEC & IGA, 1982. il.
- CHEMALE Jr.F., ROSIÈRE C.A., ENDO I. 1991. Evolução Tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Um Modelo, Pesquisas*, 18:104-127.
- CODEMIG - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS. 2005. *Geologia do Quadrilátero Ferrífero: integração e correção cartográfica em SIG*. Minas Gerais: CODEMIG, 2005. 1 DVD.

- CODEMIG - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (BRASIL). Projeto APA Sul RMBH: estudos do meio físico. [Belo Horizonte]: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- DORR II, J.V.N. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *U.S Geological Survey Professional Paper*, 641-A: 110p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2012. *Projeto Brasil em Relevo*. Imagens SRTM resolução 90m. Disponível em: < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/conteudo/relevo/metodo.htm> >.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2012. *Projeto Brasil em Relevo*. Imagens SRTM resolução 90m. Disponível em: < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/conteudo/relevo/metodo.htm> >.
- FERREIRA, Rodrigo Lopes. Biologia Subterrânea: Conceitos gerais e aplicação na interpretação e análise de estudos de impacto ambiental in: CECAV. III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: CECAV/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. Cap. 4, p. 85-114.
- HASHIZUME B.K. 1998. Texturas e microestruturas do minério de ferro da Mina de Brucutu, NE do Sinclinal de Gandarela (MG). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, *Dissertação de Mestrado*, 133 p.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1977. *Carta topográfica do Brasil*. Escala original 1:50.000. Rio de Janeiro: 1977.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. *Mapa de Unidades de Relevo do Brasil*. Escala original 1:5.000.000. Rio de Janeiro: 2006.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. *Biomassas do Brasil*. Escala original 1:5.000.000. Rio de Janeiro: 2004.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de Vegetação do Brasil*. 2002. Escala 1:5.000.000.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2002. *Mapa de clima do Brasil*. Escala 1:5.000.000. 2002.
- IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2009. *Plano integrado de recursos hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de ações de recursos hídricos para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da Bacia do Rio Doce*. 2009. p.202 Disponível em: www.igam.mg.gov.br Acessado em: 05.03.2013.
- IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2012. *Hidrografia do estado de Minas Gerais*. Disponível em: < <http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/868-consulta-aos-mapas-hidrograficos-de-minas-gerais-> >.
- IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2002. *Hidrografia do estado de Minas Gerais*. Escala 1:50.000.
- IGAM, Instituto Mineiro de Gestão de Águas. Bacias hidrográficas estaduais. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento/downloads/1246> Acesso em: 03/12/2013

- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. 2013. *Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990*. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas> Acessado em: 05.03.2013
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. 2013. *Rede de Estações*. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/mapaEstacoes> Acessado em: 05.03.2013
- JANSEN, D.C.; CAVALCANTI, L. F. & LAMBLÉM, H. S. 2012. *Mapa de Potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil*. Escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia. v.1, n.1, 2012.
- MEDINA, Antônio I. M; DANTAS, Marcelo E & SAADI, Allaoua. 2004. Projeto APA Sul RMBH: Geomorfologia. Belo Horizonte: SEMAD/CPRM, 2004.
- NOCE, C. M., Teixeira, W. & Machado, N. *Geoquímica dos gnaisses TTGs e Granitóides Neoarqueanos do Complexo Belo Horizonte, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais*. Revista Brasileira de Geociências, V. 27(1), pg. 25-32. 1997.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Escala 1:5.000.000. 2004. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br> Acessado em: 06.06.2007
- OLIVEIRA, Osvaldo A. Belo de; OLIVITO, João Paulo R. & SILVA Daniela Rodrigues. *Caracterização da unidade espeleológica e das unidades geomorfológicas da região do quadrilátero ferrífero - MG*. Revista Espeleo-Tema vol. 22 nº 1; Sociedade Brasileira de Espeleologia, Campinas 2011. Pág 61-80.
- RADAMBRASIL. 1983. *Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro / Vitória*. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral. Levantamento de recursos naturais; v.32. Rio de Janeiro: DNPM, 1983.
- ROESER, H. M. P.; ROESER, P. A. 2010. O Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil: Aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. *Geonomos*, 2010. v.18 n.1 p33-37
- ROSIÈRE, C. A. & CHEMALE Jr., F. 2000. Itabiritos e minério de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - Uma Visão Geral e Discussão. *Geonomos*, v. 8, n. 2, p. 27-43. 2000.
- SÁ JÚNIOR, Arinaldo de. *Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais*, UFLA 2009.
- SALGADO, A. A. R.; VARAJÃO C. A. C.; COLIN, F.; BRAUCHER, R.; VARAJÃO, A. F. D. C.; NALINI-JÚNIOR, H. A.; CHEREM, L. F.S.; MARENT, B. R.; BRINDUSA, C. B. 2007. Estimativa das taxas de erosão das terras altas da alta bacia do Rio das Velhas no Quadrilátero Ferrífero: Implicações para evolução do relevo. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, ano8, nº2, 2007.
- SBE. 2012. Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC - Brasil). SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA (SBE). Disponível em: <http://www.sbe.com.br/> Acesso em 20/08/2012.

- SILVA, J. R.; SALGADO, A. A. 2009. R. Mapeamento das unidades de relevo da região da Serra do Gandarela - Quadrilátero Ferrífero-/MG. *Geografias*, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 107-125, 2009.
- TRAJANO, Eleonora. O Ambiente subterrâneo: fatores abióticos (2004). Disponível em <<http://www.redespeleo.org/artigodet.asp?txtid=81>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2013.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - UFLA; FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - FEAM; CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. 2010. *Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2010.
- VARAJÃO, C. A. C. *A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais*. Revista Brasileira de Geociências. v. 21 n. 2 jun. 1991, p138-145

ANEXOS

ANEXO 1 - INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01 - Direção: NW; Coordenadas: UTM 687571/7794021 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 900 m; Dia 21-05-2014 - Vista panorâmica de cobertura de itabirito do Grupo Itabira com vegetação de cerrado sujo margeando o local. Não foram encontradas rupturas de relevo no local.



Foto 02 - Direção: NE; Coordenadas: UTM 687355/7794175 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 1.000 m; Dia 22-05-2014 - Vista parcial itabirito margeado por vegetação de cerrado sujo. Não foram encontradas rupturas de relevo no local.



Foto 03 - Direção: S; Coordenadas: UTM 687849/7793428 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 846 m; Dia 22-05-2014 - Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo foi verificado aparecimentos pontuais de matacões de quartzito.



Foto 04 - Direção: SW; Coordenadas: UTM 687255/7793778 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 1.026 m- Dia 22-05-2014: Vista parcial de local com quartzito do grupo Caraça, mostrando acúmulo excessivo de capim em mata

semidecidual, dificultando o campo de visão. Não foram encontrados pontos potenciais no local.



Foto 05 - Direção: NW; Coordenadas: UTM 688539/7793786 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 709 m - Dia 23-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo o potencial foi rebaixado. Foram verificados aparecimentos pontuais de matações de quartzito.



Foto 06 - Direção: SW; Coordenadas: UTM 688439/7794260 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 698 m - Dia 23-05-2014: Vista parcial de vegetação

semidecidual em área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo não foram encontrados afloramentos.



Foto 07 - Direção: SW; Coordenadas: UTM 688358/7794053 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 778 m - Dia 23-05-2014: Vista parcial de vegetação semidecidual com aparecimento de vegetação pioneira em área avaliada como alto potencial.



Foto 08 - Direção: N; Coordenadas: UTM 688077/7793675 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 799 m - Dia 24-05-2014: Vista parcial de local com acúmulo excessivo de capim em mata semidecidual, dificultando o campo de visão. Não foram encontrados pontos potenciais.



Foto 09 - Direção: NW; Coordenadas: UTM 688221/7793587 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 835 m - Dia 24-05-2014: Vista parcial de local com acúmulo excessivo de capim em mata semidecidual, dificultando o campo de visão. Não foram encontrados pontos potenciais.



Foto 10 - Direção: N; Coordenadas: UTM 688488/7793061 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 654 m - Dia 25-05-2014: Vista parcial de ruptura de relevo no Itabirito. Não foram encontradas cavidades no local.



Foto 11 - Direção: E; Coordenadas: UTM 688180/7793162 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 754 m - Dia 25-05-2014: Vista panorâmica de itabirito pulverulento com vegetação de cerrado sujo margeando o local.



Foto 12 - Direção: E; Coordenadas: UTM 688609/7793362 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 633 m - Dia 26-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo o potencial foi rebaixado.



Foto 13 - Direção: N; Coordenadas: UTM 688312/7793310 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 633 m - Dia 26-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo o potencial foi rebaixado.



Foto 14 - Direção: E; Coordenadas: UTM 687638/7794610 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 893 m - Dia 27-05-2014: Vista parcial de caminhamento sob Linha de transmissão. Local caracterizado como baixo potencial espeleológico devido às lentes de Filito que aparecerem afloradas.



Foto 15 - Direção: S; Coordenadas: UTM 688010/7794290 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 810 m - Dia 27-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo o local teve o seu potencial rebaixado.



Foto 16 - Direção: N; Coordenadas: UTM 687777/7794036 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 868 m - Dia 28-05-2014: Vista parcial de local antropizado no itabirito e filito.



Foto 17 - Direção: NE; Coordenadas: UTM 687707/7794112 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 920 m - Dia 28-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo rebaixando o potencial local.



Foto 18 - Direção: SW; Coordenadas: UTM 687791/7793557 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 902 m - Dia 29-05-2014: Vista parcial de área avaliada como alto potencial, mas devido a espessa camada de solo rebaixando o potencial local.



Foto 19 - Direção: SE; Coordenadas: UTM 688044/7794993 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 699 - Dia 03-06-2014: Drenagem antropizada na porção norte da área de estudo. A vegetação do entorno é composta por mata semidecidual entremeada por capim.



**Foto 20 - Direção: SW; Coordenadas: UTM 687555/7795124 ZONA 23K
DATUM SAD69; Altitude: 779 m - Dia 03-06-2014: Drenagem encachoeirada
na porção norte da área de estudo. A vegetação do entorno é composta por
mata semidecidual. Há vestígios de massificação do solo com o material de
rejeito despejado à vazante.**



Foto 21 - Direção: SE; Coordenadas: UTM 686799/7794266 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 861 m - Dia 04-06-2014: Vista parcial de afloramento de Gnaiss Tonalítico na porção noroeste da área de estudo.



Foto 22 - Direção: SE; Coordenadas: UTM 687397/7794737 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 827 m - Dia 04-06-2014: Vista parcial de local com mata semidecidual. Encontro litológico de Gnaiss Tonalítico e quartzito.



Foto 23 - Direção: SE; Coordenadas: UTM 686827/7794470 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 827 m - Dia 04-06-2014: Drenagem localizada na porção noroeste da área de estudo em contato de quartzito com gnaiss Tonalítico.



Foto 24 - Direção: NW; Coordenadas: UTM 687389/7794493 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 918 m - Dia 05-06-2014: Vista parcial de mata semidecidual com leitos de Gnaiss Tonalítico, em segundo plano, a Mina de Água Limpa.



Foto 25 - Direção: W; Coordenadas: UTM 686957/7794140 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 942 m - Dia 05-06-2014: Vista parcial de encosta de Gnaiss Tonalítico. A vegetação do entorno é composta por Cerrado sujo.

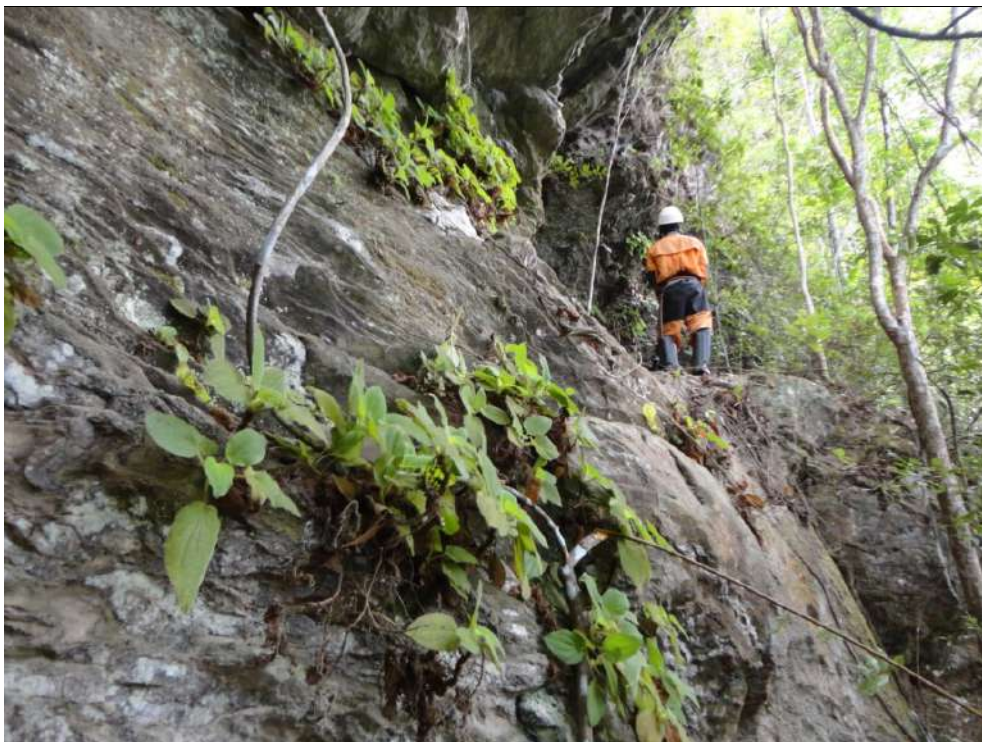


Foto 26 - Direção: NE; Coordenadas: UTM 687094/7793856 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 999 m - Dia 06-06-2014: Vista parcial de afloramentos de Quartzito do grupo Caraça, cercado por mata semidecidual. Não foram encontradas cavidades no local.



Foto 27 - Direção: S; Coordenadas: UTM 688236/7792879 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 667 m - Dia 07-06-2014: Vista parcial de afloramentos de Quartzito do grupo Caraça, cercado por mata semidecidual entremeada por capim.



Foto 28 - Direção: E; Coordenadas: UTM 687713/7793259 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 820 m - Dia 07-06-2014: Drenagem na porção SW da área de estudo. Apesar do alto potencial, não foram encontradas cavidades.



Foto 29 - Direção: N; Coordenadas: UTM 688633/7793219 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 633 m - Dia 08-06-2014: Vista parcial vegetação de cerrado com samambaias sobre carapaça de itabirito.



Foto 30 - Direção: W; Coordenadas: UTM 687577/7794889 ZONA 23K DATUM SAD69; Altitude: 833 m - Dia 09-06-2014: Vista parcial de encosta com cascalhada. Vegetação composta por cerrado sujo.



**Foto 31 - Direção: NW; Coordenadas: UTM 688489/7794362 ZONA 23K
DATUM SAD69; Altitude: 657 m - Dia 08-06-2014: Vista panorâmica de área
antropizadas com entorno de silvicultura de eucalipto.**

ANEXO 2 - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-MG
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1420190000005269477
 EQUIPE À ART
 1420140000002205245

1. Responsável Técnico

THIAGO FERREIRA LIMA
 Título profissional: **GEOGRAFO**
 RNP: 1406969656
 Registro: 04.0.0000111985
 Empresa contratada: **BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**
 Registro: 16885

2. Dados do Contrato

Contratante: **VALE S. A.** CNPJ: 33.592.510/0034-12
 Logradouro: **AVENIDA DE LIGAÇÃO** Nº: 003580
 Cidade: **NOVA LIMA** Bairro: **VALE DO SERENO** UF: **MG** CEP: 34000000
 Contrato: Celebrado em:
 Valor: 11.429.762,11 Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **FAZENDA MINA DE MORRO AGUDO, S/Nº** Nº: 000000
 Cidade: **RIO PIRACICABA** Bairro: **ZONA RURAL** UF: **MG** CEP: 35940000
 Data de início: **01/06/2014** Previsão de término: **30/01/2015**
 Finalidade: **AMBIENTAL**
 Proprietário: **VALE S. A.** CNPJ: 33.592.510/0413-49

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
1 - COORDENAÇÃO		
ESTUDO, MEIO AMBIENTE, ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL E REL. IMPACTO AMBIEN.-EIA/RIMA	1,00	un
2 - EXECUÇÃO		
ESTUDO, MEIO AMBIENTE, ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL E REL. IMPACTO AMBIEN.-EIA/RIMA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENAÇÃO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA E TOPOGRAFIA DE CAVIDADES NO PROJETO DE SONDAEM GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2

6. Declarações

7. Entidade do Classe

ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Paulo Henrique 30 de *Thiago Lima* Geógrafo
 CREA/MG 111.985B 2019
 Brandt Meio Ambiente
 RNP: 1406969656
 THIAGO FERREIRA LIMA
 VARELA: 01061204
 GEN. DGO/2019
 VALE S. A. CNPJ: 33.592.510/0034-12

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 24/05/2019 Valor Pago: 85,96



9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 11.429.762,11. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
www.crea-mg.org.br | 0800.0312732
 Nosso Número: 000000005114401

ANEXO 3 - CTF

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1577257	29/04/2019	29/04/2019	29/07/2019
Dados básicos:			
CPF: 055.227.186-17			
Nome: THIAGO FERREIRA LIMA			
Endereço:			
logradouro: RUA SANTA FÉ			
N.º:	66	Complemento:	502
Bairro:	CAIÇARA	Município:	BELO HORIZONTE
CEP:	30770-430	UF:	MG
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP			
Código	Descrição		
23-8	Ferrovia		
23-5	Linha de Transmissão		
23-12	Mineração		
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente		
23-7	Rodovia		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas	
2513-05	Geógrafo	Avaliar os processos de produção do espaço	
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			

ANEXO 4 - SHAPES PROJETO



ANEXO 7

LAUDOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PONTOS AMOSTRADOS PARA O PROJETO DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2 (AKVOS/QUANTUM)

Relatório de Ensaios Nº 2147/2019-3.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA1 - Ponto no Rio - Piracicaba situado a montante da área do Projeto

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2147/19		
Identificação do Ponto	QA1 - Ponto no Rio - Piracicaba situado a montante da área do Projeto		
Coordenadas Geográficas	688135, 7792623		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:43:27

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaio	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Alumínio dissolvido	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,2	0,1	0,02
Alumínio Total	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,7	0,1 como Alumínio Dissolvido	0,06
Cloreto	mg/L	06/05/19	0,5	SMEWW - 4500-CI	2,23	250	0,059
Coliformes totais	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	51720	-	6568,4
Cor verdadeira	C.U.	03/05/19	5	SMEWW - 2120C	41,0	75	2,140
DBO	mg/L	03/05/19	2	SMEWW - 5210 B	< 2	5	N.A.
E. coli	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	520	1000, para recreação de contato primário consultar a Resolução CONAMA 274	66,0
Fenóis totais	mg/L	06/05/19	0,003	SMEWW - 5530 C	< 0,003	0,003	-
Ferro	mg/L	10/05/19	0,05	SMEWW - 3111	1,60	0,3 como Ferro Dissolvido	0,128
Ferro Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,73	0,3	0,058
Fosfato total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	< 0,020	-	-
Fósforo total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	< 0,02	0,1 para ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários	N.A.
Manganês	mg/L	15/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,11	0,1	0,009
Manganês Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	< 0,05	-	N.A.
Nitrato	mgN/L	03/05/19	0,05	SMEWW - 4500-NO3-E	0,12	10	0,011
Nitrogênio Total	mgN/L	07/05/19	0,5	SMEWW - 4500 N	< 0,50	-	-
Óleos e graxas	mg/L	21/05/19	10	SMEWW - 5520 B	< 10	virtualmente ausentes	N.A.

 Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2147/2019-3.0 - Página 1 de 3

Relatório de Ensaios Nº 2147/2019-3.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA1 - Ponto no Rio - Piracicaba situado a montante da área do Projeto

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2147/19		
Identificação do Ponto	QA1 - Ponto no Rio - Piracicaba situado a montante da área do Projeto		
Coordenadas Geográficas	688135, 7792623		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:43:27

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaios	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Oxigênio dissolvido	mg/L	02/05/19	0,1	SMEWW - 4500 O-G	8,2	Não Inferior a 5	0,05
pH	-	03/05/19	0,1	SMEWW - 4500 H+B	6,5	6 - 9	0,02
Sólidos Totais	mg/L	06/05/19	4	SMEWW - 2540 B	23	-	0,7
Surfactantes	mg/L	03/05/19	0,1	SMEWW - 5540 C	< 0,10	0,5	N.A.
Turbidez	UNT	03/05/19	0,5	SMEWW - 2130 B	10,0	100	0,87

DADOS REFERENTES À AMOSTRAGEM	
Resp. Amostragem	Akvos - Milton Ferreira Andrade
Data Amostragem	02/05/2019
	Condições do Tempo Tempo nublado
Plano de Amostragem	Amostragem Realizada Pelo Cliente: Plano de Amostragem de responsabilidade do cliente. Amostragem Realizada pela Akvos: Plano de Amostragem conforme RQ 011U (Plano de Amostragem) e POP GE007 - Guia de Coleta de Amostras Akvos nas versões atuais. Referências Normativas: ABNT NBR 9898/1987; Guia Nacional de Coleta e Preservação da Amostra (ANA, 2011); Embrapa; ABNT NBR 10.007:2004; SMEWW, US EPA).

Informações Registradas:

Hora da Coleta	Temperatura Ar (°C)	Temperatura Água (°C)	pH in loco	Vazão (L/s)
15:05	24,0	23,0	6,5	N.E

N.E: Não Executado

Abrangência:

Estes resultados são válidos para a(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2147/2019-3.0 - Página 2 de 3

Comentários:

DC - As coordenadas geográficas informadas estão em UTM e foram medidas no datum SAD 69.

Lab - A incerteza de medição é conhecida e será informada quando solicitada pelo cliente.

Identificação do Ponto: QA1 - P01 - Ponto no Rio Piracicaba situado a montante da área do Projeto (área rural, a montante das edificações do bairro Santa Isabel).

Notas:

U = Incerteza Expandida, estimada para um nível de confiança de 95% com fator de abrangência (K) =2.

N.A. = Não aplicável.

SMEWW = Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater

Este relatório foi conferido e liberado eletronicamente por: VANIF



Gerente da Qualidade
Vani Alves Da Fonseca
CRQ 02403936



Responsável Técnico
Adriana Rubim Reis
CRQ 02301173

Relatório de Ensaios Nº 2148/2019-2.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA3 - Ponto no Rio - Piracicaba a jusante da área do Projeto e a jusante da Ponte

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2148/19		
Identificação do Ponto	QA3 - Ponto no Rio - Piracicaba a jusante da área do Projeto e a jusante da Ponte		
Coordenadas Geográficas	689832, 7793288		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:46:40

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaio	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Alumínio dissolvido	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,1	0,1	0,01
Alumínio Total	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,4	0,1 como Alumínio Dissolvido	0,03
Cloreto	mg/L	10/05/19	0,5	SMEWW - 4500-CI	1,74	250	0,046
Coliformes totais	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	241960	-	30728,9
Cor verdadeira	C.U.	03/05/19	5	SMEWW - 2120C	41,0	75	2,140
DBO	mg/L	03/05/19	2	SMEWW - 5210 B	< 2	5	N.A.
E. coli	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	43100	1000, para recreação de contato primário consultar a Resolução CONAMA 274	5473,7
Fenóis totais	mg/L	06/05/19	0,003	SMEWW - 5530 C	< 0,003	0,003	-
Ferro	mg/L	10/05/19	0,05	SMEWW - 3111	1,50	0,3 como Ferro Dissolvido	0,120
Ferro Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,69	0,3	0,055
Fosfato total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	0,022	-	-
Fósforo total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	0,02	0,1 para ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários	0,000
Manganês	mg/L	15/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,11	0,1	0,009
Manganês Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	< 0,05	-	N.A.
Nitrato	mgN/L	03/05/19	0,05	SMEWW - 4500-NO3-E	0,26	10	0,024
Nitrogênio Total	mgN/L	07/05/19	0,5	SMEWW - 4500 N	< 0,50	-	-
Óleos e graxas	mg/L	21/05/19	10	SMEWW - 5520 B	< 10	virtualmente ausentes	N.A.

Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2148/2019-2.0 - Página 1 de 3

Relatório de Ensaios Nº 2148/2019-2.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA3 - Ponto no Rio - Piracicaba a jusante da área do Projeto e a jusante da Ponte

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2148/19		
Identificação do Ponto	QA3 - Ponto no Rio - Piracicaba a jusante da área do Projeto e a jusante da Ponte		
Coordenadas Geográficas	689832, 7793288		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:46:40

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaios	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Oxigênio dissolvido	mg/L	02/05/19	0,1	SMEWW - 4500 O-G	8,2	Não Inferior a 5	0,05
pH	-	03/05/19	0,1	SMEWW - 4500 H+B	6,3	6 - 9	0,02
Sólidos Totais	mg/L	06/05/19	4	SMEWW - 2540 B	33	-	1,0
Surfactantes	mg/L	03/05/19	0,1	SMEWW - 5540 C	< 0,10	0,5	N.A.
Turbidez	UNT	03/05/19	0,5	SMEWW - 2130 B	10,6	100	0,93

DADOS REFERENTES À AMOSTRAGEM	
Resp. Amostragem	Akvos - Milton Ferreira Andrade
Data Amostragem	02/05/2019
	Condições do Tempo Tempo nublado
Plano de Amostragem	Amostragem Realizada Pelo Cliente: Plano de Amostragem de responsabilidade do cliente. Amostragem Realizada pela Akvos: Plano de Amostragem conforme RQ 011U (Plano de Amostragem) e POP GE007 - Guia de Coleta de Amostras Akvos nas versões atuais. Referências Normativas: ABNT NBR 9898/1987; Guia Nacional de Coleta e Preservação da Amostra (ANA, 2011); Embrapa; ABNT NBR 10.007:2004; SMEWW, US EPA).

Informações Registradas:

Hora da Coleta	Temperatura Ar (°C)	Temperatura Água (°C)	pH in loco	Vazão (L/s)
16:20	23,5	23,4	6,3	N.E

N.E: Não Executado

Abrangência:

Estes resultados são válidos para a(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2148/2019-2.0 - Página 2 de 3

Comentários:

DC - As coordenadas geográficas informadas estão em UTM e foram medidas no datum SAD 69.

Lab - A incerteza de medição é conhecida e será informada quando solicitada pelo cliente.

Identificação do Ponto: QA3 - P03 - Ponto no Rio Piracicaba, situado a jusante da área do Projeto e a jusante da ponte sobre o Rio Piracicaba (área urbanizada).

Notas:

U = Incerteza Expandida, estimada para um nível de confiança de 95% com fator de abrangência (K) =2.

N.A. = Não aplicável.

SMEWW = Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater

Este relatório foi conferido e liberado eletronicamente por: VANIF



Gerente da Qualidade
Vani Alves Da Fonseca
CRQ 02403936



Responsável Técnico
Adriana Rubim Reis
CRQ 02301173

Relatório de Ensaios Nº 2149/2019-3.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA2- Drenagem perene - Sem denominação, situada na área de Projeto

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2149/19		
Identificação do Ponto	QA2- Drenagem perene - Sem denominação, situada na área de Projeto		
Coordenadas Geográficas	687968, 7794148		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:54:40

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaio	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Alumínio dissolvido	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,1	0,1	0,01
Alumínio Total	mg/L	23/05/19	0,1	SMEWW - 3111	0,2	0,1 como Alumínio Dissolvido	0,01
Cloreto	mg/L	10/05/19	0,5	SMEWW - 4500-CI	1,74	250	0,046
Coliformes totais	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	2420	-	307,3
Cor verdadeira	C.U.	03/05/19	5	SMEWW - 2120C	< 5,00	75	N.A.
DBO	mg/L	03/05/19	2	SMEWW - 5210 B	< 2	5	N.A.
E. coli	org/100mL	03/05/19	1	SMEWW - 9223 B	5	1000, para recreação de contato primário consultar a Resolução CONAMA 274	0,6
Fenóis totais	mg/L	06/05/19	0,003	SMEWW - 5530 C	< 0,003	0,003	-
Ferro	mg/L	10/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,43	0,3 como Ferro Dissolvido	0,034
Ferro Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	0,17	0,3	0,014
Fosfato total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	0,022	-	-
Fósforo total	mgP/L	13/05/19	0,02	SMEWW - 4500-P A, B e E	0,02	0,1 para ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários	0,000
Manganês	mg/L	15/05/19	0,05	SMEWW - 3111	< 0,05	0,1	N.A.
Manganês Dissolvido	mg/L	22/05/19	0,05	SMEWW - 3111	< 0,05	-	N.A.
Nitrato	mgN/L	03/05/19	0,05	SMEWW - 4500-NO3-E	0,10	10	0,010
Nitrogênio Total	mgN/L	07/05/19	0,5	SMEWW - 4500 N	< 0,50	-	-
Óleos e graxas	mg/L	21/05/19	10	SMEWW - 5520 B	< 10	virtualmente ausentes	N.A.

Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2149/2019-3.0 - Página 1 de 3

Relatório de Ensaios Nº 2149/2019-3.0

Referência: Orçamento Nº 399/2018.4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Cliente	SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Endereço	AV CONTORNO, 6777 2o andar -FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/
Matriz (Natureza da amostra)	água
Procedência	QA2- Drenagem perene - Sem denominação, situada na área de Projeto

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Código da Amostra	2149/19		
Identificação do Ponto	QA2- Drenagem perene - Sem denominação, situada na área de Projeto		
Coordenadas Geográficas	687968, 7794148		
Data da Recepção	03/05/2019	Emissão Relatório	06/06/2019 15:54:40

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ensaios	Unidade	Data de Realização do Ensaio	LQ	Metodologia de Referência	Resultado	COPAM/CERH-MG No 1, Deliberação Normativa conjunta de 05 de maio de 2008 - Águas Doces, Classe 2	U
Oxigênio dissolvido	mg/L	02/05/19	0,1	SMEWW - 4500 O-G	8,2	Não Inferior a 5	0,05
pH	-	03/05/19	0,1	SMEWW - 4500 H+B	6,5	6 - 9	0,02
Sólidos Totais	mg/L	06/05/19	4	SMEWW - 2540 B	19	-	0,6
Surfactantes	mg/L	03/05/19	0,1	SMEWW - 5540 C	< 0,10	0,5	N.A.
Turbidez	UNT	03/05/19	0,5	SMEWW - 2130 B	0,7	100	0,06

DADOS REFERENTES À AMOSTRAGEM	
Resp. Amostragem	Akvos - Milton Ferreira Andrade
Data Amostragem	02/05/2019
	Condições do Tempo Tempo nublado
Plano de Amostragem	Amostragem Realizada Pelo Cliente: Plano de Amostragem de responsabilidade do cliente. Amostragem Realizada pela Akvos: Plano de Amostragem conforme RQ 011U (Plano de Amostragem) e POP GE007 - Guia de Coleta de Amostras Akvos nas versões atuais. Referências Normativas: ABNT NBR 9898/1987; Guia Nacional de Coleta e Preservação da Amostra (ANA, 2011); Embrapa; ABNT NBR 10.007:2004; SMEWW, US EPA).

Informações Registradas:

Hora da Coleta	Temperatura Ar (°C)	Temperatura Água (°C)	pH in loco	Vazão (L/s)
14:03	23,5	21,0	6,5	N.E

N.E: Não Executado

Abrangência:

Estes resultados são válidos para a(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Laboratório com Reconhecimento de Competência ISO 17025 pela RMMG - consulte escopo no site www.rmmg.org.br

Relatório válido com uma das assinaturas

2149/2019-3.0 - Página 2 de 3

Comentários:

DC - As coordenadas geográficas informadas estão em UTM e foram medidas no datum SAD 69.

Lab - A incerteza de medição é conhecida e será informada quando solicitada pelo cliente.

Identificação do Ponto: QA2 - P02 - Drenagem perene, sem denominação, situada na área do projeto (afluente da margem esquerda do Rio Piracicaba) - área rural sem edificações.

Notas:

U = Incerteza Expandida, estimada para um nível de confiança de 95% com fator de abrangência (K) =2.

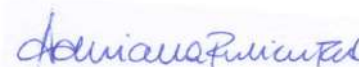
N.A. = Não aplicável.

SMEWW = Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater

Este relatório foi conferido e liberado eletronicamente por: VANIF



Gerente da Qualidade
Vani Alves Da Fonseca
CRQ 02403936



Responsável Técnico
Adriana Rubim Reis
CRQ 02301173



ANEXO 8

LICENÇA DE COLETA E TRANSPORTE DO MATERIAL BOTÂNICO E FLORA

(Nº 003/2018 VÁLIDA ATÉ 31/07/2019)

Nota:

- 1- Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças e autorizações de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal;
- 2- Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade;
- 3- O projeto poderá ser cancelado pelo órgão, caso o executor não atenda as normas exigidas para controle do transporte;
- 4- Este documento não autoriza a captura/coleta/transporte de flora em área de domínio privado, sem o consentimento expresso ou tácito do proprietário;
- 5- Válida exclusivamente no Estado de Minas Gerais;
- 6- Válida somente sem emendas ou rasuras.
- 7- O responsável deverá estar sempre acompanhado deste documento, para apresentá-lo às autoridades.



ANEXO 9

**LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA – CATEGORIA “D” (AUTORIZAÇÃO Nº.
0959.011/2019 COM VALIDADE PARA O PERÍODO DE 26/03/2019
ATÉ 11/01/2020)**



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA - CATEGORIA "D"

INVENTARIAMENTO (X) PEIXAMENTO () MANEJO (X) PESQUISA CIENTÍFICA ()

Favorecido - Especificação

AUTORIZAÇÃO Nº 059.011/2019 INÍCIO (X) RENOVAÇÃO ()		CATEGORIA "D"	PERÍODO DE VALIDADE 11/01/2020	Nº PROCESSO/FOB FOB N. 0163516/2019
FINALIDADE:				FAVORECIDO:
<input checked="" type="checkbox"/>	COLETA			<input checked="" type="checkbox"/> CONSULTORIA
<input checked="" type="checkbox"/>	CAPTURA			<input type="checkbox"/> PESQUISADOR
<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSPORTE			<input type="checkbox"/> INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
<input type="checkbox"/>	SOLTURA			<input type="checkbox"/> OUTROS:
<input type="checkbox"/>	OUTROS:			

Nome do Projeto: Estudos Ambientais para obtenção de Licença de Operação (LOP) para o Projeto de Sondagem Geológica para fins de Pesquisa Mineral da Área de Rio Piracicaba 2, nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara/MG.

Responsável pelo projeto: Gabriel Alkmim Pereira CRBio: 37.256/04 CTF: 300187

Consultoria/Empresa: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda. CNPJ: 02.052.511/0001-82
Vale S.A. CNPJ: 33.592.510/0413-49

Equipe Técnica: Gabriel Alkmim Pereira CRBio: 37.256/04 CTF: 300187 e Breno Perillo Nogueira CRBio: 16.173/4 CTF: 197744

Auxiliares: Adriano Alves dos Santos RG: MG11145730, Cledison Gomes da Paixão RG: MG6380343, Marcelo Alves Pereira RG: MG15540030, Nelson Lima de Paula RG: MG10083800 e Thiago Oliveira da Silva RG: MG17415647.

Procedência (Origem): Rio Piracicaba, Rio Maquiné e cursos d'água sem nome, bacia do rio Doce. Município de Rio Piracicaba.

Destino: Coleção Ictiológica e Herpetológica - ICB/UFGM.

Outras Informações: Haverá coleta de ictioplâncton. Espécies que constem nas listas de espécies ameaçadas de extinção não poderão ser coletadas, deve-se tomar devidas providências para que estas espécies não venham a óbito nas redes de espera, segundo Portaria MMA nº 445 de 2014. Espécies alóctones, híbridos e exóticas, se capturadas, não poderão ser soltas nem introduzidas no local.

Nos procedimentos de inventariamento serão utilizadas peneiras e redes de arrasto.

Quantidade	Nome Científico	Nome Comum
-	-	-

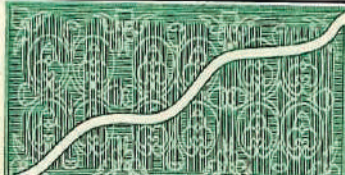
Observações: Esta licença não exige o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área privada onde será realizada a atividade, quando for o caso. Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá encaminhar à Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade o relatório técnico sobre o trabalho realizado. O empreendedor autoriza a divulgação ou o acesso por terceiros das informações constantes em todos os relatórios e documentos apresentados. A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da licença. A presente licença é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

Local e Data de Emissão

Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora

Governador Valadares, 26 de março de 2019.

Gesiane Lima e Silva
Superintendente Regional de Meio Ambiente
SUPRAM-LW/SEMAD-MG
Masp 1.354.357-4





ANEXO 10

FORMULÁRIOS APLICADOS NAS ENTREVISTAS – MEIO SOCIOECONÔMICO

**PROJETO RIO PIRACICABA 2 – BAIRRO SANTA ISABEL – RIO PIRACICABA -
MG**

**ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES - ASSOCIAÇÃO DE BAIROS OU PSF DO
BAIRRO**

Nome do Pesquisador: _____

Data: ___/___/___

Número do Questionário:

Nome da Comunidade/Vila: _____

Nome do entrevistado: _____

Sexo: _____

Profissão: _____

Endereço: _____

Telefone de contato: _____

A.1. Quando foi fundada essa comunidade – ano aproximado (*buscar informações sobre o processo histórico de fundação da localidade*)?

A.2. Quantos moradores, em média, têm a comunidade (estimativa de habitantes)?

A.3. Quantas residências, em média, têm a comunidade (estimativa de número de domicílios)?

A.4. Quais as principais ocupações e atividades dos moradores (homens e mulheres) dessa comunidade? Qual atividade econômica se destaca?

A.5. Como você descreveria a situação dessa comunidade em relação à Saúde? Educação? Segurança? Assistência social? Você diria que a comunidade é atendida de forma suficiente e adequada? O que mais falta em relação à saúde/ educação/ segurança/ assistência social?

Equipamentos de Saúde e principais referências:

Educação – Estabelecimentos de ensino e principais referências:

Equipamentos de Segurança Pública: Quais são os crimes mais comuns nesta localidade? A resposta da segurança pública a esses problemas é adequada? Você se sente seguro aqui? Há alguma questão de segurança que se destaca? Se sim como é atendida? Principais referências:

Assistência social (Há alguma questão assistencial que se destaca? Se sim como é atendida?). Existência de CRAS e CREAS e principais referências:

A.6. Quais os tipos de estabelecimentos comerciais, de serviços e indústrias existentes na localidade?

A.7. Quais as principais atividades de lazer da comunidade?

A.8. Você sabe de alguma casa antiga, igreja ou outra construção na localidade ou nas proximidades (*tentar identificar e precisar sua localização*)? Sabe contar a história dessa construção ou conhece alguém que saiba sobre ela?

A.9. Há na localidade ou região alguma festa tradicional frequentada pelos moradores (*pegar informações sobre quando e onde ela ocorre, há quantos anos, quem organiza a festa*)?

A10. Existem grupos de tradição na localidade ou proximidades (grupos folclóricos, corais, bandas, grupos de dança, cias de teatro, Congado, Marujada, Folia de Reis Jongu; outros...)? Sabe quem é o responsável e onde mora?

A.11. Na localidade existe algum artesão, contador de histórias; pintor; escultor; músico; colecionador de objetos; cozinheiro; dançarino; outro?

A.12. Há alguma comunidade de quilombola próxima à localidade?

A.13. Infraestrutura:

A.13.1. Pavimentação das ruas (Existência de pavimentação ou não e condição da mesma)- % de ruas pavimentadas.

A.13.2. Iluminação das vias internas e dos domicílios (Existência de iluminação ou não e provedor do serviço, problemas):

A.13.3. Abastecimento de água (Como é realizado, provedor do serviço, local de captação, tipo de tratamento, problemas)

A.13.4. Esgotamento sanitário (Como é realizado, provedor do serviço, tipo de tratamento, local de direcionamento, problemas).

A.13.5. Coleta de resíduos sólidos (Existência ou não, provedor do serviço, frequência da coleta, local de disposição final, problemas).

A.13.6. O atendimento por transporte público é suficiente e adequado? O que mais falta em relação ao transporte público? Linha existente e principais trajetos. Frequência de ocorrência:

A.14. Qual município ou localidade é mais acessado pelos moradores (Serviços diversos, local de trabalho, escola, hospital etc.)? Qual o meio de transporte mais utilizado?

A.15. Quais os principais problemas ambientais da comunidade?

A.16. Quem o Sr.(a) aponta como outra liderança ou referência na comunidade? Por quê?

A.17. Quais outras instituições/associações atuantes na comunidade? Que tipo de atividade elas realizam?

A.18. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

PERGUNTAS ESPECÍFICAS, SEGUNDO O TIPO DE INSTITUIÇÃO

Saúde

- Equipamentos disponíveis (hospitais, postos, ambulatórios etc.)
- Especialidades médicas atendidas por unidade de saúde
- Recursos humanos existentes: número de médicos e especialidades, enfermeira (o) de nível superior, pessoal paramédico (agentes de saúde).
- Medidas de controle em vigor (normas de controle que estão sendo adotadas pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA na região).
- Situação recente/atendimento no período, especialmente de leishmaniose, malária, dengue, febre amarela e outras doenças transmissíveis.
- Existência de “farmácias básicas”
- Informações qualitativas sobre a capacidade de atendimento do município. Principais dificuldades enfrentadas.
- Programas governamentais voltados à saúde nas três esferas de governo.

Educação

- Número, nome e qtde. de alunos nas escolas, por rede (federal, estadual, municipal e particular) e localização (urbana ou rural); unidades de ensino superior.
- Existência de cursos e escolas profissionalizantes
- Vagas ou déficit por nível de ensino ou série.
- Programas educacionais existentes nas três esferas de governo.
- Funcionamento do transporte escolar.
- Funcionamento da merenda escolar.
- Capacitação do corpo docente.
- Principais dificuldades enfrentadas pelo setor educacional.
- Projetos educacionais apoiados por empresas

Saneamento e recursos hídricos

- Verificar qual a concessionária de serviços de água e esgoto no município.
- Anotar os índices de atendimento.
- Verificar funcionamento da coleta de lixo (abrangência, frequência, se há seletividade)
- Verificar se o município possui aterro sanitário ou controlado, ou qual o destino do lixo.
- Verificar se o município possui ETE e ETA.
- Verificar locais de captação de água para abastecimento da população e locais de lançamento de esgotos.
- Planos de investimento nesta área e quais as principais carências municipais.
- Principais usos das águas superficiais e subterrâneas e conflitos existentes.
- Verificar se o município possui Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Resíduos Sólidos

Habitação/Obras/Infraestrutura viária/ Energia e iluminação pública

- Verificar se o município possui política específica para esta área. Se sim, anotar órgão responsável e qual é o tipo de política adotado.
- Quais são as principais demandas atuais.
- Qual o tipo de planejamento existente.
- Verificar se o município possui imóveis disponíveis para aluguel e quantos, em média, seriam estes.
- Informações sobre o comportamento dos preços de aluguéis e venda de imóveis. Causas deste comportamento.

- Solicitar Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo, se existentes (Verificar se nos mesmos constam os mapas de zoneamento do município. Se não, solicitar ao gestor em qual zona se encontra o empreendimento)
- Existência ou não de favelas
- Qualidade dos assentamentos humanos
- Existência de *déficit* habitacional e programas existentes de acesso à moradia
- Características do sistema viário urbano e rural, principais eixos viários do município (principais vias de trânsito rápido, arteriais e coletoras), rodovias de acesso ao município.
- Condições do tráfego local. Vias e bairros com maiores problemas de tráfego.
- Atendimento da rede de iluminação pública
- Prestador dos serviços de energia elétrica

Conselhos Municipais e Organização da Sociedade Civil / Conflitos

- Anotar os tipos de Conselhos Municipais existentes no município, tempo de existência e legislação que os criou (solicitar, se possível, cópias).
- Verificar a existência de Fundos Municipais para áreas específicas.
- Verificar se Prefeitura Municipal possui cadastro de entidades da Sociedade Civil e solicitar cópia. Selecionar as pertinentes para contato.
- Associações comunitárias atuantes (moradores, associações profissionais, associações religiosas, etc.).
- Organizações Não Governamentais
- Entidades patronais, de trabalhadores e partidos políticos atuantes.
- Principais lideranças formais e informações existentes no município.
- Situações de conflito (conflitos por terra, conflitos pela água, conflitos trabalhistas, conflitos em tempos de seca, conflitos em áreas de garimpo etc.)

Meio Ambiente / Usos da água

- Anotar data de criação do órgão ambiental municipal, se existente, e há quanto tempo está efetivamente atuando.
- Verificar se está subordinada a alguma Secretaria municipal ou se constitui um órgão independente.
- Trata especificamente de assuntos ambientais?
- Verificar se o município possui legislação ambiental e, se existente, solicitar cópia.
- Solicitar cópia do Plano Diretor do município.
- Quais são as principais atividades desenvolvidas pelo órgão.
- Verificar se atua no licenciamento ambiental e, se sim, de que tipo.
- Quais os tipos mais frequentes de denúncia e como são tratadas.
- Possui Conselho de Meio Ambiente, desde quando, com que frequência ocorrem reuniões, qual a formação, quais as atribuições.
- Participa de algum comitê gestor de bacia hidrográfica, se sim, anotar qual.
- Questões sobre os problemas ambientais enfrentados se encontram no corpo deste questionário de pesquisa.
- Levantamento de ONGs ambientais que atuam no município e qual o trabalho desenvolvido.
- Levantamento das unidades de conservação existentes no município
- Principais usos das águas superficiais e subterrâneas e conflitos existentes.
- Indicar áreas de ocorrência de espécies de interesse extrativista (castanheiras, açaiçais, copaíbas, jaborandi, babaçu). Verificar a existência de extrativismo vegetal, animal e mineral.
- Existência de áreas e monumentos naturais, cavernas, sítios paleontológicos e/ou arqueológicos. Obter informações sobre os mesmos, inclusive localização.

Segurança Pública

- Apurar a estrutura (efetivo, instalações, frota, etc.) das polícias civil, militar e do corpo de bombeiros.
- Verificar no número de ocorrências criminais registradas pela Polícia Militar nos últimos 12 meses

Turismo/Cultura

- Atrações turísticas, programas relacionados ao turismo e atividades culturais apoiadas pela administração municipal.
- Existência de áreas e monumentos naturais, cavernas, sítios paleontológicos e/ou arqueológicos. Obter informações sobre os mesmos, inclusive localização.

- Local de beleza natural na região (cachoeira, gruta, montanha, pico, rio, lago, ribeirão, parque, estação ecológica). Se é utilizado pela população local ou turistas e com qual finalidade. Localização.
- Existência de edificações tombadas ou de valor histórico cultural. Obter informações e localização.
- Existência de festas tradicionais na região - festa religiosa; festa de época (junina, Natal...); festa rural (cavalgada, boi...); festa da cidade; carnaval; outros. Obter informações sobre as mesmas.
- Existência de grupos de tradição na região (grupos folclóricos; corais; bandas; grupos de dança; cias de teatro; Congado; Marujada; Folia de Reis; Jongo; outros...). Obter informações sobre os mesmos.
- Verificar o uso e valorização de recursos naturais (especialmente florestais) pela comunidade (alimentação, usos medicinais, usos ritualísticos etc.)
- Existência de artesanato local
- Existência de personalidades na região (artesão, contador de histórias; pintor; escultor; músico; colecionador de objetos; cozinheiro; dançarino; outro...). Obter informações sobre as mesmas.
- Existência de comunidades tradicionais (caboclos, caiçaras, caipiras, extrativistas, indígenas, pescadores, quilombolas, ribeirinhos, entre outros). Obter informações sobre as mesmas.

Comunicação

- Principais jornais lidos pela população local. Existência de jornais locais
- Serviços de telefonia fixa e celular. Nível de atendimento.
- Operadoras de telefonia fixa e móvel
- Estações de rádio.
- Internet (provedores, acesso, qualidade)
- Agências de correios

Uso e ocupação do solo, dinâmica demográfica (outras questões no item habitação, meio ambiente e cultura)

- Principais usos urbanos e rurais
- Padrão da estrutura fundiária
- Dinâmica e distribuição espacial da população, movimento migratório, vetores de crescimento populacional (áreas de expansão urbana).



ANEXO 11

**DOCUMENTO DO PROCESSO ADMINISTRATIVO IPHAN
01514.2405/2018-92 DE PROTOCOLO DO PAIPA REFERENTE
PROJETO DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2**

**PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA
PUBLICADA NO D.O.U DE 6 DE SETEMBRO DE 2019**

**PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA
PUBLICADA NO D.O.U DE 20 de ABRIL DE 2020**

Data de Envio:

05/05/2020 14:34:59

De:

IPHAN/Divisão de Apoio IPHAN-MG <gab.mg@iphan.gov.br>

Para:

luciano.assis@vale.com

Assunto:

Ofício IPHAN nº 1200/2020

Mensagem:

Prezados Senhores, boa tarde.

Encaminhamos o Ofício IPHAN nº 1200/2020 para conhecimento e providências.

Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,
Gabinete IPHAN-MG

Anexos:

Oficio_1927736.html



MINISTÉRIO DO TURISMO
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Coordenação Técnica do IPHAN-MG

Ofício Nº 1068/2020/COTEC IPHAN-MG/IPHAN-MG-IPHAN

Ao

Sr. Matheus Guerra Cotta

Superintendente substituto do Iphan em Minas Gerais

ASSUNTO: Prorrogação de Prazo de Portaria Autorizativa - Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Projeto de Sondagem Geológica para fins de Pesquisa Mineral da área Rio Piracicaba 2, Município de Rio Piracicaba, Estado de Minas Gerais.

Referência: Processo IPHAN nº 01514.002405/2018-92

Prezado Superintendente,

Encaminho para apreciação e demais providências, o Parecer Técnico nº 117/2020 (1893428) elaborado pela arqueóloga Ana Carolina Cunha, referente ao presente processo, onde a mesma manifesta favoravelmente a solicitação de renovação da Portaria nº 60, Projeto 21 do Anexo IV, publicada no D.O.U. em 09/09/2019 (SEI 1453659), em prazo de seis (06) meses (SEI 1751344), e consequente publicação da Portaria Autorizativa no Diário Oficial da União conforme extrato abaixo:

Enquadramento IN: Nível III

Empreendedor: Vale S.A.

Empreendimento: *Projeto de Sondagem Geológica para fins de Pesquisa Mineral da área Rio Piracicaba 2*

Processo n.º 01514.002405/2018-92

Projeto: Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) - Projeto de Sondagem Geológica para fins de Pesquisa Mineral da área Rio Piracicaba 2

Arqueóloga Coordenadora: Maria Teresa Teixeira de Moura

Arqueólogo de Campo: Márcio Alonso Lima

Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais da PUC Minas

Área de Abrangência: Município de Rio Piracicaba, Estado de Minas Gerais

Prazo de Validade: 06 (seis) meses

Informo que estou ciente e de acordo com os encaminhamentos indicados no parecer técnico supramencionado.

Atenciosamente,
CAMILA MENDES KALID

Matr. SIAPE 3163170

Coordenadora Técnica do IPHAN-MG
Superintendência do IPHAN em Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Camila Mendes Kalid, Coordenadora Técnica do IPHAN-MG**, em 03/04/2020, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **1894551** e o código CRC **732F1746**.

Rua Januária, nº 130 - Bairro Centro, Belo Horizonte. CEP 30110-055
Telefone: (31) 3222-2440 | Website: www.iphan.gov.br

05-Enquadramento IN: Nível II
 Empreendedor: Planalto Engenharia Ltda
 Empreendimento: Obra de Restaura da Casa da Alfândega
 Processo nº 01510.000814/2019-75
 Projeto: Acompanhamento Arqueológico da Obra de Restaura da Casa da Alfândega
 Arqueólogo Coordenador: Fábio Israel Vieira de Campos
 Área de Abrangência: Município de Florianópolis, estado de Santa Catarina
 Prazo de Validade: 01 (um) mês

06-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Mademari Indústria e Comércio de PVC Ltda
 Empreendimento: CGH Ricardo
 Processo nº 01425.000228/2019-90
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na CGH Ricardo
 Arqueólogo Coordenador: Rodrigo Penha Freitas de Melo
 Arqueólogos de Campo: Grazieli Pacelli Procópio e Mario Augusto Manzine Júnior
 Apoio Institucional: Museu de Pré-História Casa Dom Aquino - Centro de Pesquisa e Laboratório de Arqueologia - Instituto Ecossistemas e Populações Tradicionais (EcoSS)
 Área de Abrangência: Município de Guarantã do Norte, estado de Mato Grosso
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

07-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Renato Herminio Giaretta Esp
 Empreendimento: Exploração de Saibro
 Processo nº 01506.003242/2019-45
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico em Área de Exploração de Saibro - Renato Herminio Giaretta
 Arqueóloga Coordenadora: Gabriela Ferreira de Soares
 Arqueólogo de Campo: Pedro Victor Sartori Cassiotti
 Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
 Área de Abrangência: Município de Lins, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

08-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
 Empreendimento: Estação de Tratamento de Esgoto Nova Luzitânia
 Processo nº 01506.002492/2018-87
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Empreendimento Estação de Tratamento de Esgoto Nova Luzitânia
 Arqueólogo Coordenador: Almir do Carmo Bezerra
 Arqueólogo de Campo: Marcelo Herminio dos Santos
 Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
 Área de Abrangência: Município de Nova Luzitânia, estado do São Paulo
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

09-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Nativa Mineração Ltda
 Empreendimento: Jazida de Calcário Serra Negra
 Processo nº 01422.000371/2019-10
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Jazida de Calcário Serra Negra
 Arqueólogo Coordenador: Rodrigo Penha Freitas de Melo
 Arqueóloga de Campo: Aliny Paes Landim Alves
 Apoio Institucional: Núcleo Tocantinense de Arqueologia - NUTA - Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)
 Área de Abrangência: Município de Natividade, estado do Tocantins
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

10-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Concessionária Rodovias do Tietê S.A
 Empreendimento: Vias Marginais km 177+500 ao km 180+000 Leste/Oeste na SP 300
 Processo nº 01506.003476/2019-92
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação das Vias Marginais km 177+500 ao km 180+000 Leste/Oeste na SP 300
 Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
 Arqueólogo de Campo: Juliano Mengello
 Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
 Área de Abrangência: Município de Laranjal Paulista, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

11-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Cerâmica Barrobelo Indústria e Comércio Ltda
 Empreendimento: Sítio Santa Lúcia
 Processo nº 01506.001432/2019-28
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Empreendimento Sítio Santa Lúcia
 Arqueólogo Coordenador: Sérgio Bruno dos Reis Almeida
 Arqueólogo de Campo: Roberval de Santana Souza Junior
 Apoio Institucional: Fundação Museu de História, Pesquisa e Arqueologia do Mar (FUNDAMAR)
 Área de Abrangência: Município de Santa Cruz da Conceição, estado do São Paulo
 Prazo de Validade: 06 (seis) meses

12-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Flávio Doan Santos Del Monaco Brava
 Empreendimento: Loteamento Residencial Del Monaco
 Processo nº 01506.900114/2017-80
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Inserção do Loteamento Residencial Del Monaco
 Arqueólogo Coordenador: Fúlvio Vinicius Arnt
 Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
 Área de Abrangência: Município de Aparecida, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

13-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Superintendência de Obras Públicas do Estado do Ceará - SOP/CE
 Empreendimento: Avenida do Contorno - Trecho IV
 Processo nº 01496.000536/2018-09
 Projeto: Gestão do Patrimônio Arqueológico na Avenida do Contorno - Trecho IV
 Arqueóloga Coordenadora: Marluce Lopes da Silva
 Arqueólogo de Campo: Everaldo Gomes Dourado
 Apoio Institucional: Instituto de Arqueologia e Patrimônio Cultural do Ceará - Instituto Tembetá
 Área de Abrangência: Município de Juazeiro do Norte, estado do Ceará
 Prazo de Validade: 08 (oito) meses

14-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Companhia Construtora Vila Mar
 Empreendimento: Área 5 do Loteamento Vila Mar
 Processo nº 01500.004037/2016-18
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área 5 do Loteamento Vila Mar
 Arqueóloga Coordenadora: Lucía de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
 Arqueólogo de Campo: Job Lôbo
 Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia Brasileira (LAB)
 Área de Abrangência: Município de Rio de Janeiro, estado de Rio de Janeiro
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

15-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Consórcio Nordeste BR-101
 Empreendimento: Jazida PVE-05
 Processo nº 01504.000196/2019-42
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Empreendimento Jazida PVE-05
 Arqueóloga Coordenadora: Jane Viana Almeida de Carvalho
 Arqueóloga de Campo: Márcia Vieira de Melo
 Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Xingó - MAX - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Área de Abrangência: Município de Japarutuba, estado de Sergipe
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

16-Enquadramento IN: Nível II
 Empreendedor: Alexandre Souza Diniz Linhares
 Empreendimento: Fazenda Vale da Mata I e II
 Processo nº 01422.000092/2019-48
 Projeto: Acompanhamento Arqueológico na Área de Implantação da Fazenda Vale da Mata I e II
 Arqueólogo Coordenador: Rodrigo Penha Freitas de Melo
 Arqueólogo de Campo: Júlio Toledo de Faria
 Área de Abrangência: Município de Bom Jesus do Tocantins, estado do Tocantins
 Prazo de Validade: 05 (cinco) meses

17-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Fermiano e Baggio Empreendimentos Imobiliários SPE Ltda
 Empreendimento: Loteamento Residencial Quinta de Santa Bárbara
 Processo nº 01506.005812/2017-70
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Loteamento Residencial Quinta de Santa Bárbara
 Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
 Arqueóloga de Campo: Suzana Eliza Roll Munsberg
 Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
 Área de Abrangência: Município de Zacarias, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

18-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Ecovita Construtora e Incorporadora Ltda
 Empreendimento: Jardim Residencial Deputado Augusto do Amaral
 Processo nº 01506.005396/2018-91
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Jardim Residencial Deputado Augusto do Amaral
 Arqueóloga Coordenadora: Lília Benevides Guedes Lins
 Arqueólogo de Campo: José Eduardo Abrahão
 Apoio Institucional: Museu Municipal Elisabeth Aytai - Prefeitura Municipal de Monte Mor
 Área de Abrangência: Município de Sorocaba, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

19-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Samypar Empreendimentos Imobiliários Ltda
 Empreendimento: Loteamento Residencial Jardim Nossa Senhora Aparecida
 Processo nº 01506.005642/2016-42
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Influência do Loteamento Residencial Jardim Nossa Senhora Aparecida
 Arqueóloga Coordenadora: Elaine de Alencastro Chaves
 Apoio Institucional: Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara - MAPA - Prefeitura de Araraquara
 Área de Abrangência: Município de Pongai, estado de São Paulo
 Prazo de Validade: 02 (dois) meses

20-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Vista do Balneário Empreendimentos Imobiliários SPE Ltda
 Empreendimento: Vista do Balneário Condomínio Clube
 Processo nº 01409.000153/2019-45
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico nas Áreas de Influência do Empreendimento Vista do Balneário Condomínio Clube
 Arqueólogo Coordenador: Celso Perota
 Arqueólogo de Campo: Celso Perota
 Apoio Institucional: Instituto de Pesquisa Arqueológica e Etnográfica Adam Orsich - IPAE
 Área de Abrangência: Município de Serra, estado do Espírito Santo
 Prazo de Validade: 03 (três) meses

21-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Vale S.A
 Empreendimento: Projeto de Sondagem Geológica para Fins de Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2
 Processo nº 01514.002405/2018-92
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - Projeto de Sondagem Geológica para Fins de Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2
 Arqueóloga Coordenadora: Maria Teresa Teixeira de Moura
 Arqueólogo de Campo: Márcio Alonso Lima
 Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
 Área de Abrangência: Município de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais
 Prazo de Validade: 06 (seis) meses

22-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: Mademari Indústria e Comércio de PVC Ltda
 Empreendimento: CGH Rio Mestre Falcão
 Processo nº 01425.000232/2019-58
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na CGH Rio Mestre Falcão
 Arqueólogo Coordenador: Rodrigo Penha Freitas de Melo
 Arqueólogos de Campo: Grazieli Pacelli Procópio e Mario Augusto Manzine Junior
 Apoio Institucional: Museu de Pré-História Casa Dom Aquino - Centro de Pesquisa e Laboratório de Arqueologia do Instituto Ecossistemas e Populações Tradicionais (EcoSS)
 Área de Abrangência: Município de Porto dos Góchios, estado do Mato Grosso
 Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

23-Enquadramento IN: Nível IV
 Empreendedor: Sunco Energy Brasil Mauriti 1 Participações Societárias Ltda
 Empreendimento: Sistema de Transmissão 230 kV das UFVs Mauriti de 1 a 9
 Processo nº 01496.000619/2018-90
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Linha de Transmissão 230 kV das UFVs Mauriti de 01 a 09
 Arqueóloga Coordenadora: Rafaela Fonseca de Oliveira
 Arqueóloga de Campo: Janaina Ferreira Martins
 Apoio Institucional: Instituto de Arqueologia e Patrimônio Cultural do Ceará - Instituto Tembetá
 Área de Abrangência: Municípios de Mauriti e Milagres, estado do Ceará
 Prazo de Validade: 02 (dois) meses

24-Enquadramento IN: Nível III
 Empreendedor: CAMAR-Administração e Participações Ltda
 Empreendimento: Complexo Fotovoltaico Belo Horizonte 1-5
 Processo nº 01496.000699/2018-83
 Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Complexo Fotovoltaico Belo Horizonte 1-5
 Arqueóloga Coordenadora: Milena Acha Brandi
 Arqueólogo de Campo: Petherson Farias de Oliveira

CVD 256

Finalizar em janeiro 2020



ANEXO

NOME DA EMPRESA: INEZ BENTIVOGLIO BENEFICIADORA - EPP
AUTORIZAÇÃO: 3.03160-7
NOME DO PRODUTO E MARCA: LYSOCLIN BRUTO ARO
VERSÃO: 1
NUMERO DE PROCESSO: 25351.659507/2019-33
NUMERO DE REGISTRO: 000
VENDA E EMPREGO: PRODUTO DE VENDA LIVRE
APRESENTAÇÃO: FRASCO
VALIDADE DO PRODUTO: 24 Meses
CATEGORIA: 3205061 DESINFETANTE PARA USO GERAL
ASSUNTO DA PETIÇÃO: 3882 Registro de Produto de Risco 2 - Desinfetante para Uso Geral
EM DESACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE
NOME DO PRODUTO E MARCA: LYSOCLIN BRUTO ARO
VERSÃO: 1
NUMERO DE PROCESSO: 25351.659507/2019-33
NUMERO DE REGISTRO: 000
VENDA E EMPREGO: PRODUTO DE VENDA LIVRE
APRESENTAÇÃO: GALAO PLASTICO
VALIDADE DO PRODUTO: 24 Meses
CATEGORIA: 3205061 DESINFETANTE PARA USO GERAL
ASSUNTO DA PETIÇÃO: 3882 Registro de Produto de Risco 2 - Desinfetante para Uso Geral
EM DESACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE

NOME DA EMPRESA: RAWELL QUÍMICA LTDA - ME
AUTORIZAÇÃO: 3.03554-9
NOME DO PRODUTO E MARCA: ARRANKA PU
NUMERO DE PROCESSO: 25351.079820/2020-27
NUMERO DE REGISTRO: 000
VENDA E EMPREGO: PRODUTO DE VENDA LIVRE
APRESENTAÇÃO: FRASCO DE PLASTICO OPACO + CAIXA DE PAPELAO
VALIDADE DO PRODUTO: 12 Meses
CATEGORIA: 3222019 JARDINAGEM AMADORA
ASSUNTO DA PETIÇÃO: 3873 Registro de Produto de Risco 2 - Jardinagem Amadora
EM DESACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE

RESOLUÇÃO-RE Nº 1.163, DE 16 DE ABRIL DE 2020

O Gerente da Gerência de Produtos de Higiene, Perfumes, Cosméticos e Saneantes no uso das atribuições que lhe confere o art. 164, aliado ao art. 54, I, § 1º do Regimento Interno aprovado pela Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 255, de 10 de dezembro de 2018, resolve:

Art. 1º Conceder a revalidação automática do registro dos saneantes sob os números de processos constantes do anexo desta Resolução, nos termos do § 6º do art. 12 da Lei nº. 6.360, de 1976.

Art. 2º A revalidação abrange os pedidos que ainda não foram objetos de qualquer manifestação por parte da Anvisa.

Parágrafo único. Não constam do anexo desta Resolução os expedientes protocolados fora do prazo estabelecido nos termos da Lei nº. 6.360, de 1976.

Art. 3º A revalidação automática não impedirá a continuação da análise da petição de renovação de registro requerida, podendo a Administração, se for o caso, indeferir o pedido de renovação e cancelar o registro que tenha sido automaticamente revalidado, ou ratificá-lo deferindo o pedido de renovação.

Art. 4º Os saneantes revalidados podem ser consultados, assim como suas apresentações validas no link:

http://www7.anvisa.gov.br/datavisa/Consulta_Produto/consulta_saneante.asp

Art. 5º Será considerada a data de revalidação do registro contada a partir do final da vigência do período de validade anterior, de modo que não há interrupção na regularidade do registro.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ITAMAR DE FALCO JUNIOR

ANEXO

DALC INDUSTRIA E COMERCIO DE DETERGENTES LTDA ME - 14.421.295/0001-84
DALC - N - 16/03/2030
25351.011824/2015-36 - 2422147/19-3
DULBARMIGA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA. - ME - 67.581.330/0001-99
DULRAT - 12/04/2030
25351.093849/2010-19 - 2442807/19-8
ECOLAB QUÍMICA LTDA - 00.536.772/0001-42
ECO-STAR DETERGENT EXTRA NP - 13/04/2030
25351.145228/2015-47 - 2474864/19-1
INDUSTRIAL TERRA PRETA LTDA - 02.057.704/0001-26
AGE RATICIDA BLOCO PARAFINADO - 12/04/2030
25351.007778/2010-10 - 2442540/19-1
KI LIMPO DO BRASIL LTDA - 02.545.923/0001-54
REMOVEDOR DE CERAS PERKLIN - 27/04/2030
25351.133042/2015-19 - 2589252/19-5
LANDRIN INDUSTRIA E COMERCIO DE INSETICIDAS LTDA - 88.446.067/0001-03
LANDRIN - 27/04/2030
25351.143693/2015-78 - 2513993/19-2
LSC INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME - 12.659.502/0001-08
ALVEJANTE CLORO ATIVO VAMIX - 16/03/2030
25351.006880/2015-47 - 0736824/20-1
MAKROQUÍMICA PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - 77.688.257/0001-02
NEUKLIN - CHL 40 - 12/04/2030
25351.080011/2010-82 - 2320997/19-6
MERCOCQUÍMICA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - 03.321.760/0001-99
MERCOTECH CIP CLORADO - 30/04/2030
25351.789661/2014-56 - 2520368/19-1
NÉLIA DE BARROS ALBUQUERQUE - ME - 01.984.268/0001-78
DETERQ CB 250 - 13/04/2030
25351.124299/2015-11 - 2520446/19-7
NÉLIA DE BARROS ALBUQUERQUE - ME - 01.984.268/0001-78
DETERQ CB 13 - 13/04/2030
25351.124324/2015-68 - 2520443/19-2
NÉLIA DE BARROS ALBUQUERQUE - ME - 01.984.268/0001-78
DETERQ 500L - 23/04/2030
25351.124338/2015-96 - 2520419/19-0
RZK QUÍMICA DO BRASIL LTDA - 01.808.863/0001-52
RZK 101 - 15/02/2030
25351.012054/2010-08 - 2320850/19-3
RZK QUÍMICA DO BRASIL LTDA - 01.808.863/0001-52
VITTO CL PLUS - 16/03/2030
25351.106739/2013-41 - 2320893/19-7
RZK QUÍMICA DO BRASIL LTDA - 01.808.863/0001-52
RZK BIOTRAT - 23/03/2030
25351.513749/2014-41 - 2320826/19-1
SEITZ DO BRASIL COMERCIAL IMPORTADORA LTDA - EPP - 03.998.653/0001-08
PRIME SET - 12/04/2030
25351.092481/2010-38 - 2420172/19-3
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
CLOROVEG - 15/03/2030

25351.049197/2010-31 - 3187504/19-1
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
DEFENSOR - 15/03/2030
25351.061509/2010-43 - 3187526/19-2
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
SILVER DECROST - 23/03/2030
25351.143273/2015-02 - 3187676/19-5
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
UNI DRY SILVER CHEMICAL - 23/03/2030
25351.143624/2015-74 - 3187783/19-4
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
SILVER DRX - 23/03/2030
25351.143638/2015-09 - 3187803/19-2
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
OXIFER - 23/03/2030
25351.143657/2015-13 - 3187654/19-4
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
SILVER ATIVADO - 23/03/2030
25351.143660/2015-35 - 3187671/19-4
SILVER CHEMICAL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA - EPP - 09.208.878/0001-91
SILVERMATIC OXER P - 23/03/2030
25351.143666/2015-06 - 3187609/19-9

Ministério do Turismo

AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA
DIRETORIA COLEGIADA
DIRETOR PRESIDENTE

PORTARIA Nº 210-E, DE 17 DE ABRIL DE 2020

Altera a Portaria ANCINE nº 151-E, de 19 de março de 2020, que estabelece, em caráter excepcional, medidas administrativas para a mitigação dos impactos do COVID-19 no setor audiovisual e no que se refere às atribuições da Agência Nacional do Cinema - ANCINE, nos limites de sua competência.

O DIRETOR - PRESIDENTE INTERINO DA AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA - ANCINE, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelos incisos I, III e IX do art. 17 do Regimento Interno da ANCINE,

CONSIDERANDO a classificação da situação do COVID-19 como pandemia e emergência de saúde pública;

CONSIDERANDO os efeitos e impactos da pandemia na cadeia produtiva do audiovisual;

CONSIDERANDO a necessidade de mitigação dos impactos da pandemia no setor audiovisual e no que se refere às atribuições da ANCINE; e

CONSIDERANDO o constante dos autos do processo nº 01416.001998/2020-01,

resolve:

Art. 1º O art. 11 da Portaria ANCINE nº 151-E, de 19 de março de 2020, passa a vigorar com a seguinte alteração: "Art. 11 Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação e os artigos 1º, 2º, 2º-A, 3º, 5º, 5-A e 5-B vigoram até 30 de abril de 2020, admitida a prorrogação."

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ALEX BRAGA

DESPACHO DECISÓRIO Nº 4-E, DE 15 DE ABRIL DE 2020

O SUPERINTENDENTE DE FOMENTO DA AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA - ANCINE, no uso das atribuições legais conferidas pela Portaria nº 262-E, publicada em D.O.U. em 30/08/2017 e alterada pela Portaria nº 344-E, publicada em D.O.U. em 16/11/2017; e em cumprimento ao disposto na Lei nº 8.685, de 20 de julho de 1993, na Medida Provisória nº 2.228-1, de 06 de setembro de 2001, no Decreto nº 4.456, de 04 de novembro de 2002, e considerando o inciso II do art. 31 da Resolução de Diretoria Colegiada nº 59 da ANCINE, e em efeito à PORTARIA ANCINE Nº 151-E, de 19 de março de 2020, alterada pela Portaria nº 191-E, de 7 de abril de 2020, decide:

Art. 1º Aprovar o redimensionamento de valores do projeto audiovisual para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos nos termos da legislação indicada.

18-0065 O HÓSPEDE AMERICANO (THE AMERICAN GUEST)

Processo: 01416.029210/2017-17

Proponente: LYNXFILM PRODUÇÕES AUDIO-VISUAIS LTDA

Cidade/UF: São Paulo / SP

CNPJ: 61.383.022/0001-72

Valor total aprovado: de R\$ 11.488.352,58 para R\$ 14.864.068,32

Valor aprovado no art. 39, inciso X, da Medida Provisória nº 2.228-1/01: de R\$ 10.834.068,46 para R\$ 14.120.864,90

Prazo de captação: até 31/12/2021.

Art. 2º Tornar sem efeito os termos do Despacho Decisório SFO nº. 03-E, de 03/04/2020, publicada no DOU nº 67, de 07/04/2020 na pág. 78, seção 01, no que se refere à análise complementar do projeto audiovisual "18-0065 O HÓSPEDE AMERICANO (THE AMERICAN GUEST)", da proponente LYNXFILM PRODUÇÕES AUDIO-VISUAIS LTDA.

Art. 3º Este Despacho Decisório entra em vigor na data de sua publicação.

RODRIGO ALBUQUERQUE CAMARGO

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA

PORTARIA Nº 24, DE 17 DE ABRIL DE 2020

A DIRETORA SUBSTITUTA DO CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, no uso da atribuição que lhe foi conferida pela Portaria nº 475, de 30/11/2016, e de acordo com o disposto no inciso § 2, art. 25, ANEXO I, do Decreto nº 9.238, de 15/12/2017, e com a Lei nº 3.924, de 26/07/1961, e com a Portaria SPHAN nº 07, de 1º/12/1988, e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos ANEXOS a esta Portaria, resolve:

I - Expedir PERMISSÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no ANEXO I desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02;

II - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no ANEXO II desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02 e Portaria SPHAN 07/88;



III - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no ANEXO III desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

IV - Expedir AUTORIZAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos e programas de pesquisas arqueológicas relacionadas no ANEXO IV desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

V - As autorizações para a execução dos projetos e programas relacionados nesta Portaria não correspondem à manifestação conclusiva do Iphan para fins de obtenção de licença ambiental.

VI - As Superintendências Estaduais são as unidades responsáveis pela aprovação dos projetos e programas de sua competência, cujas execuções estão sendo autorizadas na presente portaria, bem como pela fiscalização e monitoramento das ações oriundas dos mesmos, com base nas vistorias realizadas a partir do cronograma do projeto, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

VII - Condicionar a eficácia das presentes autorizações, permissões e renovações à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e finais, em meio físico e digital, ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa ANEXOS a esta Portaria.

VIII - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação

DANIELI HELENCO

ANEXO I

01-Processo nº 01492.0000056/2003-93
Projeto: Monitoramento e Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial na BR-156/AP-Norte - Trecho Cachoeira de Santo Antônio/Subtrecho Rio Tracajuba - Fronteira Brasil/Guiana Francesa
Arqueólogo Coordenador: Rubem Valério do Nascimento Júnior
Apoio Institucional: Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas do Amapá (CEPAP) - Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)
Área de Abrangência: Município de Calçoene e Oiapoque, estado do Amapá
Prazo de Validade: 24 (vinte e quatro) meses

ANEXO II

01-Processo nº 01514.001507/2015-48
Projeto: Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial do Projeto de Extensão da Mina do Sapo - Etapa 3
Arqueóloga Coordenadora: Elisângela de Moraes Silva
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
Área de Abrangência: Municípios de Alvorada de Minas e Conceição do Mato Dentro, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 12 (doze) meses

ANEXO III

01-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Vale S.A
Empreendimento: Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2
Processo nº 01514.002405/2018-92
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Projeto de Sondagem Geológica para Fins de Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2
Arqueóloga Coordenadora: Maria Teresa Teixeira de Moura
Arqueólogo de Campo: Márcio Alonso Lima
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
Área de Abrangência: Município de Rio Piracicaba, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
02-Enquadramento IN: Nível II
Empreendedor: MRV Engenharia e Participações S.A
Empreendimento: Residencial São Bento
Processo nº 01506.007609/2017-38
Projeto: Acompanhamento Arqueológico do Residencial São Bento
Arqueóloga Coordenadora: Lilia Benevides Guedes Lins
Arqueóloga de Campo: Acilene Mota Sandes
Área de Abrangência: Município de Poá, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses

ANEXO IV

01-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Atkan Empreendimentos Imobiliários Ltda
Empreendimento: Loteamento Costa Blanca
Processo nº 01506.004660/2019-50
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Loteamento Costa Blanca
Arqueólogo Coordenador: Wagner Gomes Bernal
Arqueólogos de Campo: Wagner Gomes Bernal e Clayton Galdino Rosendo dos Santos
Apoio Institucional: Fundação Museu de História, Pesquisa e Arqueologia do Mar (FUNDAMAR)
Área de Abrangência: Município de Bertioga, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 03 (três) meses
02-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: CIPLA - Serviços e Empreendimentos Imobiliários Ltda
Empreendimento: Loteamento Residencial Jardim Éden I
Processo nº 01506.000115/2020-28
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico Loteamento Residencial Jardim Éden I
Arqueólogo Coordenador: Marcos Rogério Ribeiro de Carvalho
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Americana, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 03 (três) meses
03-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Solatio Desenvolvimento e Gestão de Projetos Solares Ltda
Empreendimento: UFV Janaúba 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Processo nº 01514.002800/2018-75
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico Complementar - UFV Janaúba 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Arqueóloga Coordenadora: Rafaela Fonseca de Oliveira
Arqueóloga de Campo: Janaína Ferreira Martins
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Janaúba, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
04-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: HS Solar II Empreendimentos e Participações S.A
Empreendimento: Complexo Fotovoltaico Cedro
Processo nº 01514.000220/2020-68
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na ADA do Complexo Fotovoltaico Cedro

Arqueóloga Coordenadora: Luana Agda Salciaray Henriques
Arqueólogo de Campo: Pedro Antônio Carvalho Teixeira
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Municípios de Capitão Enéas e São João da Ponte, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 03 (três) meses
05-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Pedro Lorencetto
Empreendimento: Loteamento Recanto dos Pássaros
Processo nº 01506.004566/2019-09
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Loteamento Recanto dos Pássaros
Arqueólogo Coordenador: Diego Barrocá
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Borborema, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
06-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Faro Bom Abrigo Localização e Soluções em Energia Solar Ltda
Empreendimento: UFV Faro Bom Abrigo II
Processo nº 01514.000205/2020-10
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Empreendimento Miniúsina Solar Fotovoltaica - UFV Faro Bom Abrigo II
Arqueóloga Coordenadora: Rafaela Fonseca de Oliveira
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Pirapora, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 01 (um) mês
07-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: CGH Usina Três de Outubro AS
Empreendimento: CGH Três de Outubro
Processo nº 01510.001024/2019-15
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico CGH Três de Outubro
Arqueóloga Coordenadora: Ivandra Rampanelli
Arqueóloga de Campo: Ivandra Rampanelli
Apoio Institucional: Núcleo de Estudos Etnológicos e Arqueológicos do Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (NEEA/CEOM) - Universidade Comunitária Regional de Chapecó (Unochapecó)
Área de Abrangência: Municípios de Ipumirim, Lindóia do Sul e Concórdia, estado de Santa Catarina
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
08-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Souza Incorporações e Construções Ltda
Empreendimento: Loteamento Jardim Cidade de Lisboa
Processo nº 01506.004891/2019-63
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico Loteamento Jardim Cidade de Lisboa
Arqueóloga Coordenadora: Milena Acha Brandi
Arqueóloga de Campo: Milena Acha Brandi
Apoio Institucional: Museu Municipal Elizabeth Aytai - Prefeitura Municipal de Monte Mor
Área de Abrangência: Município de Olímpia, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
09-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Pedro José de Barros - ME
Empreendimento: Mineração Pedro José de Barros
Processo nº 01514.000359/2019-78
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área do Empreendimento Mineração Pedro José de Barros - Extração de Areia
Arqueóloga Coordenadora: Eliany Salaroli La Salvia
Arqueóloga de Campo: Eliany Salaroli La Salvia
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
Área de Abrangência: Município de Martinho Campos, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
10-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Pedra do Sal Localização de Máquinas e Soluções em Energia Solar
Empreendimento: UFV Faro Pedra do Sal II e III
Processo nº 01402.000062/2020-11
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Miniúsina Solar Fotovoltaica - UFV Pedra do Sal II e III
Arqueóloga Coordenadora: Rafaela Fonseca de Oliveira
Arqueóloga de Campo: Janaína Ferreira Martins
Apoio Institucional: Museu Dom Avelar Brandão Vilela - Fundação Cultural Cristo Rei
Área de Abrangência: Município de Eliseu Martins, estado do Piauí
Prazo de Validade: 01 (um) mês
11-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Wagner Cavalcanti dos Santos - ME
Empreendimento: Exploração de Areia na Fazenda Folha Larga
Processo nº 1403.000460/2019-86
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área da Exploração de Areia na Fazenda Folha Larga
Arqueóloga Coordenadora: Karina Lima de Miranda Pinto
Arqueóloga de Campo: Aline Rios Oliveira Moreira
Apoio Institucional: Instituto Histórico e Geográfico de Alagoas - IHGAL - Governo do Estado de Alagoas
Área de Abrangência: Município de Teotônio Vilela, estado de Alagoas
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
12-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Secretaria de Estado do Turismo - SETUR
Empreendimento: Aterro Sanitário do Município de Japarutaba
Processo nº 01504.000358/2019-42
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação - Aterro Sanitário no Município de Japarutaba
Arqueóloga Coordenadora: Jéssica de Andrade Dias
Arqueóloga de Campo: Márcia Vieira de Melo
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Xingó - MAX - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Área de Abrangência: Município de Japarutaba, estado de Sergipe
Prazo de Validade: 03 (três) meses
13-Enquadramento IN: Nível II
Empreendedor: MRV Engenharia e Participações S.A
Empreendimento: Quinhão 13 da Fazenda Santa Maria - Setor Meireles
Processo nº 01551.000511/2019-76
Projeto: Acompanhamento Arqueológico Empreendimento Quinhão 13 da Fazenda Santa Maria - Setor Meireles
Arqueólogo Coordenador: Hugo Emanuel de Almeida
Arqueólogo de Campo: Hugo Emanuel de Almeida
Área de Abrangência: Região Administrativa Santa Maria, estado do Distrito Federal
Prazo de Validade: 12 (doze) meses
14-Enquadramento IN: Nível IV
Empreendedor: Ventos de São Cirilo Energias Renováveis S.A
Empreendimento: Complexo Eólico Morro do Chapéu III
Processo nº 01502.001699/2019-55
Projeto: Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Complexo Eólico Morro do Chapéu III
Arqueóloga Coordenadora: Wesley Charles de Oliveira
Arqueólogo de Campo: Kaic Bueno Batista



- Apoio Institucional: Núcleo de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da Bahia - NEPAB - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
Área de Abrangência: Município de Morro do Chapéu, estado da Bahia
Prazo de Validade: 03 (três) meses
15-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Copelmi Energia Desenvolvimento e Participações Ltda
Empreendimento: Usina Termelétrica Nova Seival
Processo nº 01450.005145/2019-80
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação da UTE Nova Seival
Arqueóloga Coordenadora: Estefânia Jaékel da Rosa
Arqueólogo de Campo: Átila Perillo Filho
Apoio Institucional: Núcleo de Pré História e Arqueologia - NuPHA - Universidade de Passo Fundo (UPF)
Área de Abrangência: Município de Candiota, estado do Rio Grande do Sul
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
16-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora
Empreendimento: Condomínio Misto Comercial e Residencial Multifamiliar Espinheiros
Processo nº 01510.000111/2020-81
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Condomínio Misto Comercial e Residencial Multifamiliar Espinheiros
Arqueólogo Coordenador: Valdir Luiz Schwengber
Apoio Institucional: Museu Etno-Arqueológico de Itajaí - Fundação Genésio Miranda Lins - Prefeitura Municipal de Itajaí
Área de Abrangência: Município de Joinville, estado de Santa Catarina
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
17-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: ECO135 - Concessionária de Rodovias S.A
Empreendimento: Ampliação de trechos da Rodovia BR - 135
Processo nº 01514.001551/2019-81
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico em trechos da rodovia BR-135
Arqueólogo Coordenador: Valmir Manoel Mendes Junior
Arqueólogo de Campo: Lucas Ferreira dos Santos
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)
Área de Abrangência: Municípios de Curvelo, Corinto, Augusto Lima, Buenópolis, Engenheiro Navarro, Bocaiúva e Montes Claros, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
18-Enquadramento IN: Nível IV
Empreendedor: Central Eólica Icapuí S.A. e Central Eólica São Felício S.A
Empreendimento: CGE's Ventos de Icapuí e São Felício
Processo nº 01496.000382/2019-28
Projeto: Gestão do Patrimônio Arqueológico na Área de Instalação das CGE's Ventos de Icapuí e São Felício
Arqueóloga Coordenadora: Emília Maria Almeida Arnaldo
Arqueólogos de Campo: Rafaela Torres Simões Faustino e André Luiz Campelo dos Santos
Apoio Institucional: Instituto de Arqueologia e Patrimônio Cultural do Ceará - Instituto Tembetá
Área de Abrangência: Município de Aracati, estado do Ceará
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
19-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Votorantim Cimentos N/NE S/A
Empreendimento: Grupamento Mineiro Jazida Votorantim
Processo nº 01504.000169/2018-99
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Ampliação do Grupamento Mineiro Jazida Votorantim
Arqueólogo Coordenador: Itelmar Negreiros de Oliveira
Arqueóloga de Campo: Sâmara dos Reis
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Xingó - MAX - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Área de Abrangência: Município de Nossa Senhora do Socorro, estado de Sergipe
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
20-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Loteamento Sol Nascente I Ltda
Empreendimento: Loteamento Sol Nascente III
Processo nº 01508.000852/2019-77
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área do Loteamento Sol Nascente III
Arqueólogo Coordenador: Jardel Stenio de Araújo Barbosa
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-História (LAEE) - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Área de Abrangência: Município de Nova Cantu, estado do Paraná
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
21-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Said Gaivotas Empreendimentos SPE Ltda
Empreendimento: Loteamento Parque das Gaivotas
Processo nº 01506.002494/2018-76
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Loteamento Parque das Gaivotas
Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
Arqueólogo de Campo: Juliano Meneghello
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
22-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Projeto Imobiliário e 32 Ltda
Empreendimento: Loteamento Residencial "À designar"
Processo nº 01506.005921/2016-14
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Loteamento Residencial "À designar"
Arqueóloga Coordenadora: Milena Acha Brandi
Arqueólogo de Campo: Saulo Ivan Nery
Apoio Institucional: Museu Municipal Elizabeth Aytai - Prefeitura Municipal de Monte Mor
Área de Abrangência: Município de Ibiúna, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
23-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Belucci & Carvalho Empreendimentos Imobiliários Ltda
Empreendimento: Residencial Dois Rios
Processo nº 01506.000439/2020-66
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Residencial Dois Rios
Arqueólogo Coordenador: Diego Barrocá
Arqueólogo de Campo: Diego Barrocá
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Glicério, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
24-Enquadramento IN: Nível IV
Empreendedor: Voltalia Energia do Brasil Ltda
Empreendimento: Complexo Eólico Pedra Pintada
Processo nº 01502.001366/2019-26
Projeto: Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área do Complexo Eólico Pedra Pintada
Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
Arqueóloga de Campo: David Lugli Turtera Pereira
Apoio Institucional: Núcleo de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da Bahia - NEPAB - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
Área de Abrangência: Município de Ourulândia, Estado da Bahia
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
25-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Catharina Covielo Empreendimentos Imobiliários
Empreendimento: Jardim Catharina Covielo II
Processo nº 01506.004189/2019-08
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área do Empreendimento Jardim Catharina Covielo II
Arqueóloga Coordenadora: Lília Benevides Guedes Lins
Arqueólogos de Campo: Valéria Marques dos Santos Tavares e Eder Dutra Marques
Apoio Institucional: Museu Municipal Elizabeth Aytai - Prefeitura Municipal de Monte Mor
Área de Abrangência: Município de Pirangi, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
26-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Secretaria de Estado do Turismo - SETUR
Empreendimento: Aterro Sanitário no Município de Estância
Processo nº 01504.000359/2019-97
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Aterro Sanitário no Município de Estância
Arqueóloga Coordenadora: Jéssica de Andrade Dias
Arqueóloga de Campo: Márcia Vieira de Melo
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Xingó - MAX - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Área de Abrangência: Município de Estância, estado de Sergipe
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
27-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Tenda Negócios Imobiliários
Empreendimento: Condomínio Nova Brasília
Processo nº 01506.001200/2019-18
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área do Condomínio Nova Brasília
Arqueóloga Coordenadora: Larissa Cruz da Silva Santos
Arqueólogo de Campo: Naiane Costa de Jesus Santo Lima
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Etnologia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Área de Abrangência: Município de Salvador, estado da Bahia
Prazo de Validade: 03 (três) meses
28-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: FB Empreendimentos & Urbanismo SPE Ltda
Empreendimento: Condomínio Residencial Jardim Itália
Processo nº 01424.000021/2020-69
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - Condomínio Residencial Jardim Itália
Arqueólogo Coordenador: Kleber de Oliveira Souza
Arqueólogo de Campo: Benedito Walderlino de Souza da Silva
Apoio Institucional: Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas do Amapá (CEPAP) - Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)
Área de Abrangência: Município de Macapá, estado do Amapá
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
29-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Secretaria de Estado do Turismo - SETUR
Empreendimento: Aterro Sanitário do Município Canindé do São Francisco
Processo nº 01504.000360/2019-11
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Aterro Sanitário do Município Canindé do São Francisco
Arqueóloga Coordenadora: Jéssica de Andrade Dias
Arqueóloga de Campo: Márcia Vieira de Melo
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Xingó - MAX - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Área de Abrangência: Município de Canindé do São Francisco, estado de Sergipe
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
30-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Massachusetts Empreendimentos Imobiliários Ltda
Empreendimento: Poema Santos
Processo nº 01506.004811/2019-70
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Empreendimento Poema Santos
Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
Arqueólogos de Campo: Suzana Elisa Roll Munsberg e Gustavo Peres da Silva
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Santos, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
31-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: G4 - Gestão e Controle de Materiais Ltda
Empreendimento: G4 Empresa de Tratamento de Resíduos Industriais de São Paulo Ltda
Processo nº 01506.003949/2018-71
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do G4 Empresa de Tratamento de Resíduos Industriais de São Paulo Ltda
Arqueóloga Coordenadora: Neide Barrocá Faccio
Arqueólogos de Campo: Neide Barrocá Faccio e Henrique Antônio Valadares Costa
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Iepê - Prefeitura de Iepê
Área de Abrangência: Município de Regente Feijó, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
32-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Jardim Anastácio III Empreendimentos Imobiliários Ltda
Empreendimento: Loteamento Jardim Anastácio III
Processo nº 01506.003572/2019-31
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Loteamento Jardim Anastácio III
Arqueóloga Coordenadora: Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
Arqueólogo de Campo: Juliano Meneghello
Apoio Institucional: Museu Municipal José Raphael Toscano - Prefeitura de Jahu
Área de Abrangência: Município de Barretos, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
33-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Solaris Incorporadora e Empreendimentos Imobiliários S/S Ltda
Empreendimento: Loteamento Residencial Dom Bosco
Processo nº 01506.003693/2019-82
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Loteamento Residencial Dom Bosco
Arqueóloga Coordenadora: Neide Barrocá Faccio
Arqueólogo de Campo: Danilo Alexandre Galhardo
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia de Iepê - Prefeitura de Iepê
Área de Abrangência: Município de Pirapozinho, estado de São Paulo
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
34-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Atlas Energia Renovável do Brasil S.A
Empreendimento: Complexo Fotovoltaico Casa Blanca
Processo nº 01514.002342/2019-55
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico nas Áreas do Empreendimento Complexo Fotovoltaico Casa Blanca
Arqueólogo Coordenador: Roberto Montenegro Perotta
Arqueóloga de Campo: Juliana Maria Martins
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Pirapora, estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 08 (oito) meses



TÍTULO DO DOCUMENTO

Ofício

TIPO DO DOCUMENTO

Modelo da Intranet

IPHAN-MG
RECEBIDO EM F.A.
02/05/2019

SETE
SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL

LOCAL DE ARMAZENAMENTO	VERSÃO DO MODELO	DATA DO MODELO
https://intranet.sete-sta.com.br/PWA/_layouts/mngctype.aspx	02	06/11/2015

Belo Horizonte, 02 de Abril de 2019.

Ao IPHAN - INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

Ilustríssima Dra. Dra. Célia Maria Corsino

Superintendente Regional da 13ª SR /IPHAN

Encaminhamos a esta Superintendência o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico nas áreas de abrangência do empreendimento **Projeto de Sondagem Geológica para Fins de Pesquisa Mineral da área Rio Piracicaba 2**, localizado no município de Rio Piracicaba/MG, de acordo com o TRE referente ao processo nº 01514.002405/2018-92.

Este projeto terá como Coordenador Técnico Geral o Arqueólogo Márcio Alonso Lima e como Coordenadora Geral a Arqueóloga Maria Teresa Teixeira de Moura; será desenvolvido pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda, sendo o empreendimento de interesse da Vale S. A.

Nos colocamos à disposição para qualquer esclarecimento,

Atenciosamente,



MÁRCIO ALONSO LIMA

Arqueólogo/Historiador

Coordenador Técnico Geral



MÁRIA TERESA TEIXEIRA DE MOURA

Arqueóloga/Geógrafa

Coordenadora Geral

CÓDIGO DO DOCUMENTO

STE-CVD256-OFI-PAR-TXT003-02

PÁGINA

1 de 1