



# Relatório sobre Mudanças Climáticas **2021**



# Sumário

<b>Carta do Presidente</b>	<b>3</b>	<b>Uma governança climática robusta</b>	<b>29</b>
<b>Sumário executivo</b>	<b>4</b>	<b>Riscos e oportunidades climáticos</b>	<b>30</b>
<b>Redução das emissões operacionais – escopos 1 e 2</b>	<b>15</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Estrutura de gestão de riscos climáticos da Vale <b>31</b></li><li>Resiliência de nosso portfólio frente à transição para uma economia neutra em carbono <b>33</b></li><li>Promovendo a resiliência física das nossas operações às mudanças climáticas por meio do <i>Vale Climate Forecast</i> <b>36</b></li><li>Panorama de riscos e oportunidades relacionados ao clima <b>39</b></li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Nosso plano para redução de emissões até 2030 <b>15</b></li><li>O caminho para emissões líquidas zero até 2050 <b>21</b></li></ul>		<b>Tabela de resumo da TCFD</b>	<b>46</b>
<b>Descarbonização da cadeia de valor – escopo 3</b>	<b>23</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Portfólio de alta qualidade <b>24</b></li><li>Parceria e engajamento com clientes e fornecedores <b>25</b></li></ul>			

# Carta do Presidente

Nos últimos anos, tem aumentado o senso de urgência para combater os desafios das mudanças climáticas, que ameaçam não apenas o nosso setor, mas a sociedade como um todo. Movidos pelo nosso propósito de melhorar a vida e transformar o futuro, estamos juntos com todos os nossos *stakeholders* atuando no combate ao aquecimento global. A mineração de baixo carbono é uma das nossas prioridades, com uma agenda transversal a toda nossa cadeia de valor.

Para as emissões dos escopos 1 e 2, nossa meta é uma redução de 33% até 2030 mesmo com o aumento dos níveis de produção de minério de ferro projetados para os próximos anos. Esse compromisso está alinhado ao objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global a menos de 2 °C.

Um elemento chave para alcançarmos essa redução será atingirmos 100% do consumo de eletricidade a partir de fontes renováveis em nossas operações. Esse marco será alcançado no Brasil em apenas 4 anos, até 2025, e mundialmente até 2030.

Para o desafio do escopo 3, fomos os primeiros em nosso setor a definir uma meta quantitativa para redução das emissões líquidas desse escopo até 2035 – reduziremos 15% em relação aos níveis de 2018. E estamos estrategicamente posicionados para ajudar nossos clientes e fornecedores a reduzirem também sua pegada de carbono.

Hoje, quase 90% de nossos produtos de minério de ferro estão aptos a contribuir para a economia de baixo carbono e a alta qualidade deles implica em menor consumo de combustível e menores emissões no processo siderúrgico. Nossos produtos de níquel, que estão entre os de menor intensidade de CO<sub>2</sub> do setor, assim como o cobre que produzimos, também contribuem para uma significativa redução das emissões de carbono em toda cadeia de valor.

Além disso, adotamos práticas de mineração sustentável aliadas à preservação de florestas em todas as regiões do mundo onde operamos. Por exemplo, mais de 60% do nosso minério de ferro é produzido na região amazônica. Lá, somos responsáveis por proteger

800 mil hectares de floresta, área equivalente a cinco vezes a cidade de São Paulo. Também desenvolvemos projetos que geram renda e impactos socioeconômicos positivos nas comunidades locais.

Para alcançarmos nossos compromissos climáticos, estabelecemos uma governança robusta. Nosso Conselho de Administração é responsável por definir diretrizes estratégicas e temos o Comitê de Sustentabilidade, composto por conselheiros e um membro externo independente, para o acompanhamento de nossos compromissos e prioridades em relação ao tema.

Por meio deste nosso primeiro Relatório de Mudanças Climáticas, divulgamos de forma aberta e transparente os resultados alcançados até o momento pelas nossas iniciativas e como estamos nos preparando, junto com todos os nossos *stakeholders*, para os próximos desafios rumo ao nosso propósito: existimos para melhorar a vida e transformar o futuro.

**Eduardo Bartolomeo, Presidente**

Na Vale, estamos mudando nossa forma de minerar para suprir um mundo em transformação.



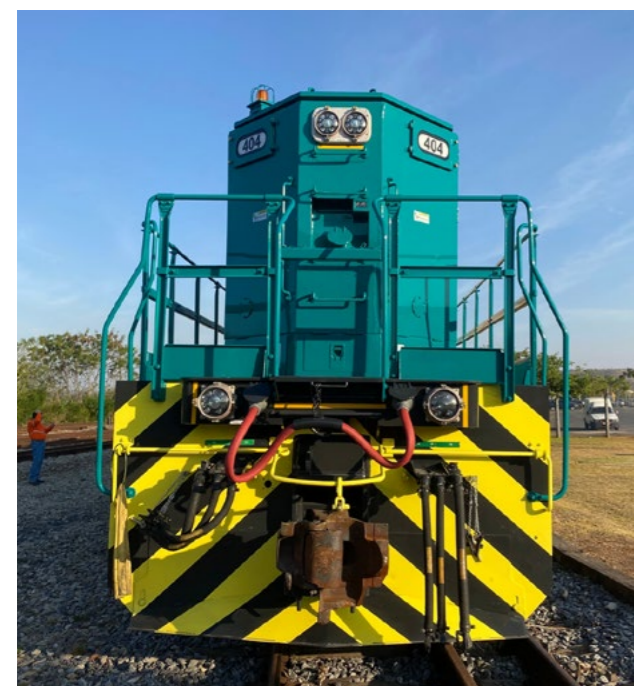
**Amanda Neves Lírio**  
Canaã dos Carajás, Pará

# Sumário Executivo

# Quais as nossas **metas relacionadas** às mudanças climáticas?

Liderando a transição para mineração de baixo carbono com base na nossa estratégia de neutralidade

Reduzir em **33%** as emissões  
de escopo 1 e 2 **até 2030**



**Locomotiva 100% elétrica**, ferrovia EFVM, ES

**100% de energia renovável**  
no Brasil (2025) e globalmente (2030)



**Projeto eólico Folha Larga Sul**, Campo Formoso, BA

Reduzir em **15%** as emissões  
líquidas de escopo 3 até 2035



**Complexo Vargem Grande**, Nova Lima, MG

**Neutralidade** das emissões  
de escopo 1 e 2 até 2050



**Escavadeira elétrica**, Itabira, MG, Brasil

# Quais os **nossos diferenciais**?

## Vantagens competitivas da Vale

### Portfólio de alta qualidade

Apoiando a descarbonização do aço e impulsionando a transição energética



Minério de ferro e níquel de alta qualidade no portfólio

### Líder em energia renovável

~90% de energia renovável globalmente em 2020



Usina hidroelétrica Kerebbe, Indonésia

### Mineração sustentável

aproximadamente 1 milhão de hectares de floresta protegidas, ~80% na Amazônia



Floresta Nacional de Carajás, PA, Brasil

# Redução das **emissões operacionais** escopos 1 e 2

O primeiro pilar de ação climática da Vale está relacionado à redução das emissões operacionais. Temos como meta reduzir em 33% as emissões de escopo 1 e 2 até 2030, alinhada ao objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global a menos de 2°C.



**2025**

**Meta de curto prazo**

Consumir 100% de energia renovável no Brasil

**2030**

**Meta de médio prazo alinhado ao Acordo de Paris**

Redução em 33% das emissões absolutas de escopo 1 e 2

Garantir 100% do consumo de eletricidade globalmente a partir de fontes renováveis

**2050**

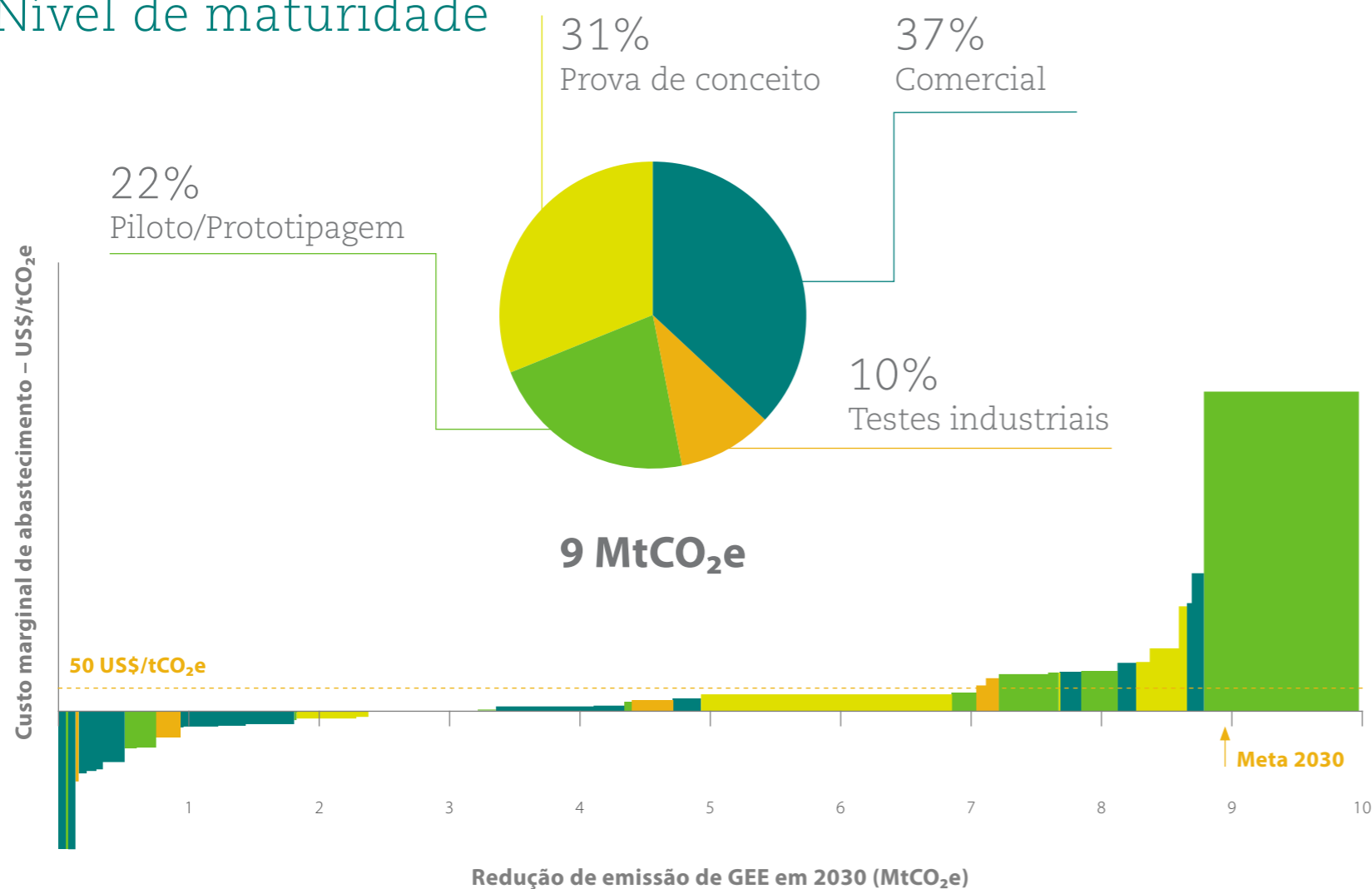
**Meta de longo prazo**

Atingir emissões líquidas zero (escopos 1 e 2)



Locomotiva elétrica, Vitória, Espírito Santo, Brasil

## Nível de maturidade



**Em 2021 a Vale anunciou investimentos de US\$ 4 a 6 bilhões até 2030 para atingir seu compromisso de redução de emissões de Escopos 1 e 2.**

De modo a priorizar as iniciativas mais eficientes em termos de custo a serem implantadas, a empresa elaborou uma curva de custo marginal de abastecimento (MACC, na sigla em inglês), atualizada anualmente. Estamos trabalhando para desenvolver e implementar tecnologias inovadoras de baixo carbono e ~50% das iniciativas comerciais mapeadas em nossa MACC já estão na etapa *Front-End Loading* (FEL), **~80% das iniciativas têm VPL positivo<sup>1</sup>, com preço interno (*shadow price*) considerado.**

**Em 2020, nossos investimentos em projetos para redução das emissões de GEE somaram US\$ 81 milhões.** Dentre as iniciativas estão pilotos para uso de bio-óleo e biocarbono em fornos de pelletização, utilização de veículos elétricos a bateria em minas subterrâneas, e testes-piloto de locomotivas elétricas. Para outras informações, ver a página 13. Redução das emissões operacionais – escopos 1 e 2.

<sup>1</sup> Na data base de junho de 2021. Os valores consideram premissas para tecnologias de baixa maturidade, que trazem incertezas.



## Como a Vale vai atingir emissões líquidas zero (escopos 1 e 2) até 2050?



### Priorizar a redução das emissões operacionais

- Reduzir as emissões de escopos 1 e 2 continuamente através de tecnologias, inovação e parcerias



### Soluções Baseadas na Natureza com benefícios socioambientais

- Diferencial Vale – estratégia de investimento de impacto do Fundo Vale, que alavanca oportunidades locais
- SBN e remoções como alavanca adicional para a mitigação das mudanças climáticas



### Mercados de carbono com elevada credibilidade para emissões residuais

- Garantia de adicionalidade e permanência
- Impacto positivo socioambiental, contribuindo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- Quantificação meticulosa baseada nas melhores práticas internacionais
- Transparência nos créditos utilizados e projetos apoiados



Canaã dos Carajás, PA, Brasil

**Para atingir nossa meta de emissões líquidas zero até 2050, nossa primeira prioridade é reduzir de forma contínua as emissões operacionais**, por meio de inovação e tecnologia.

Porém, a ciência reconhece que, por atuarmos em um setor de difícil abatimento de carbono (*hard-to-abate sector*), nossas emissões residuais serão passíveis de neutralização via remoção de carbono. Para isso, utilizaremos nossa *expertise* e *know-how* para buscarmos soluções robustas baseadas na natureza. Também acessaremos mercados de carbono qualificados e com elevada credibilidade, alinhados às melhores práticas internacionais.

**A Vale tem vocação florestal.** Em todo o mundo, a Vale apoia a conservação de aproximadamente 1 milhão de hectares de florestas, o que atualmente representa um estoque de carbono de aproximadamente 600 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e. A Vale está há mais de 30 anos na Amazônia, ajudando a proteger cerca de 800 mil hectares de floresta.

**Em 2019, a Vale estabeleceu como meta proteger e recuperar 500 mil hectares de floresta nativa até 2030, além de nossas fronteiras.** Acreditamos que a empresa possa ser um catalisador para projetos de “carbono de impacto” que gerem sequestro e estoques de carbono, com benefícios socioambientais significativos.

# Nossa estratégia para emissões de escopo 3

**Reconhecemos que só podemos liderar a indústria de mineração em direção a uma economia de baixo carbono se induzirmos nossa cadeia de valor na mesma direção.** Cerca de 97% dessas emissões de Escopo 3 estão no *downstream* da nossa cadeia de valor, principalmente na siderurgia.

No final de 2020, a Vale tornou-se a primeira mineradora a definir uma meta quantitativa para emissões de escopo 3. **A empresa se comprometeu a reduzir as emissões líquidas desse escopo em 15% até 2035, a partir do desenvolvimento de novos produtos, soluções baseadas na natureza, parcerias e engajamento com clientes e fornecedores.** A meta do escopo 3 será revisada em 2025 e a cada cinco anos, dadas as incertezas em relação às tecnologias de baixo carbono e às políticas climáticas. Para atingir a meta, nos apoiaremos em três principais pilares: nosso portfólio de produtos de alta qualidade, parcerias com clientes e fornecedores, e uso limitado de créditos de carbono de elevada integridade.

## Os prêmios de qualidade do minério de ferro serão impulsionados por:



**Custos mais altos de combustível** por tonelada na produção de ferro



**Demanda por alta produtividade**, devido a gargalos na capacidade de produção de ferro com baixo teor de CO<sub>2</sub>

**A Vale está naturalmente bem posicionada** para um mercado que valoriza produtos de alta qualidade e baixa emissão de CO<sub>2</sub>

## A Vale se beneficiará da tendência de descarbonização:

1

Desenvolvendo produtos aglomerados de minério de ferro **com CO<sub>2</sub> próximo a zero** para os altos-fornos em ritmo acelerado.

2

Usando tecnologia própria para oferecer **mais produtos premium (>68% Fe)** necessários para a rota de produção do EAF.

3

**Estabelecendo, junto com parceiros, uma empresa asset-light de serviços com direitos de uso de tecnologias de ponta** para ajudar a acelerar a transição de altos-fornos para rotas de produção com menos CO<sub>2</sub>.

# A Vale possui um sistema robusto de governança climática



## Conselho de Administração e Comitê de Sustentabilidade:

Supervisão estratégica e apoio



## Fórum de Baixo Carbono:

Reunião mensal com C-level para acompanhamento do desempenho e garantia das entregas



## Remuneração executiva atrelada à clima:

Remuneração atrelada à agenda climática: 5% no curto prazo (de 10% relacionada à sustentabilidade) e 6% no longo prazo (de 20% relacionada a ESG)



**Eduardo Bartolomeo**  
Presidente da Vale

# A Vale mantém uma gestão consistente de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas, alinhada às diretrizes da **Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD)**

**Em 2020, a companhia realizou uma análise da resiliência de seu portfólio a cenários de mudanças climáticas, com base nos cenários da Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês).** Neste contexto desafiador de descarbonização, nossas principais commodities estarão na vanguarda dos desafios e oportunidades apresentados pela crise climática. O cobre e o níquel terão papel fundamental na transição energética, representando materiais essenciais para a construção da infraestrutura renovável necessária e viabilização da eletrificação do transporte por meio de veículos elétricos (VE). O aço, produzido a partir do minério de ferro e carvão metalúrgico, continuará a ser a principal matéria prima para a construção de turbinas eólicas, linhas de transmissão e a infraestrutura necessária para garantir

o acesso universal à eletricidade e reduzir a extrema pobreza. O carvão térmico, entre outros combustíveis fósseis, terá que ser gradualmente substituído por fontes alternativas de energia, mantendo sua participação em circunstâncias especiais, especialmente quando combinado com mecanismos de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS). **Sob uma variedade de cenários de mudanças climáticas, o EBITDA da Vale performa em um intervalo de 90% a 140% em relação ao caso base.** Tal resiliência é resultado de um portfólio flexível, capaz de se adaptar às diferentes condições de mercado e que possui um posicionamento estratégico bem alinhado às tendências de transição energética. Para informações detalhadas sobre a análise de cenários climáticos, veja a página 31.

## EBITDA Vale em 2040

Cenário de Referência<sup>1</sup> = 100




- A análise acima foi realizada a partir do volume de produção considerado no Plano Estratégico em 2040;
- As simulações consideraram, além do volume, as demais implicações de cada cenário, como preço das commodities e impactos em custos;
- Os cenários STEPS e SDS englobam a maximização de produtos ferrosos de alta qualidade, e oportunidades de volumes adicionais em níquel e cobre.


<sup>1</sup> Caso base: Volume do planejamento estratégico em 2040, considerando preços da Wood Mackenzie em setembro de 2020.

A Vale também promove a resiliência física de suas operações às mudanças climáticas através do Vale Climate Forecast. O Instituto Tecnológico Vale regionalizou (*downscaling*) os cenários de aquecimento global do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) para a realidade brasileira. Isto permitiu à Vale identificar as alterações nos regimes e volumes de chuvas e a variação de temperatura para todas as operações no Brasil. Foram regionalizados os modelos RCP 4.5 e 8.5. Saiba mais na página 36.

## Causas

 **Descarga atmosférica**  
**Ventos fortes**  
**Aumento de temperatura**

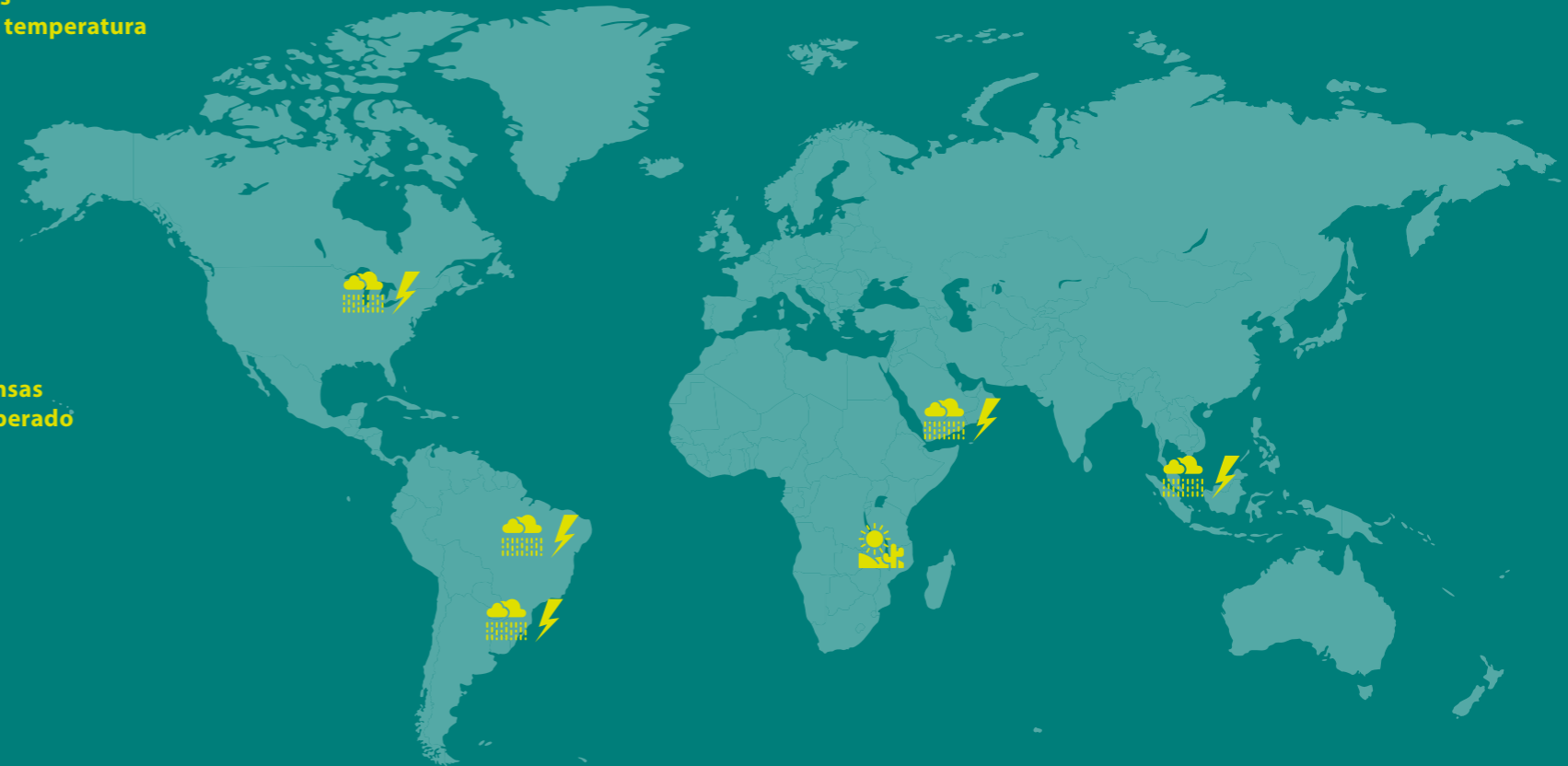
Itabira  
Corredor Norte  
Ferrovias (EFC e EFVM)  
Mariana  
Portos ES (Tubarão)  
Pelotização (Tubarão)  
Omã e Malásia  
Canadá

 **Chuvas intensas  
acima do esperado**

Itabira  
Brucutu  
Vargem Grande  
Ferrosos Serra Sul  
EFC e EFVM  
Usina Corredor Norte  
Pelotização (Minas Gerais)  
Omã e Malásia  
Canadá

 **Restrição hídrica**

Moçambique





---

# Nossa resposta às mudanças climáticas

# Redução das emissões operacionais – escopos 1 e 2

## Nosso plano para redução de emissões até 2030

O primeiro pilar de ação climática da Vale está relacionado à redução das emissões operacionais. **Temos como meta reduzir em 33% as emissões de escopo 1 e 2 até 2030, de forma alinhada ao objetivo do Acordo de Paris** de limitar o aquecimento global a menos de 2°C.

Conforme prevê o *Emissions Gap Report* da ONU: “As emissões globais de gases do efeito estufa precisam ser de 25% a 55% menores em 2030 em relação a 2017 para que o mundo siga a trajetória de menor custo para limitar o aquecimento global a 2 °C e 1,5 °C, respectivamente.”

Sossego  
Canaã dos Carajás,  
Pará, Brasil



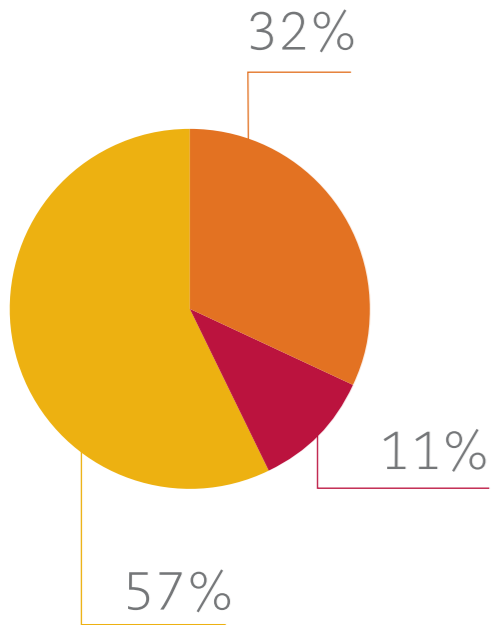
**Atualmente, 57% das emissões de escopo 1 e 2 da Vale são geradas pelos processos de pelotização e metalurgia**, principalmente devido ao consumo de combustíveis fósseis nos fornos. Em seguida vêm a mineração e ferrovias (32%) e o consumo de energia elétrica (11%).

**Em 2021 a Vale anunciou investimentos de US\$ 4 a 6 bilhões até 2030 para atingir seu compromisso de redução de emissões de Escopos 1 e 2. Nosso plano de transição climática define quatro principais rotas de solução:**

- No curto prazo, serão priorizadas a eficiência energética e a transição para energias renováveis.
- Também aumentaremos a participação da bioenergia como combustível de transição para nossas operações.
- No longo prazo, apostamos na eletrificação e tecnologias inovadoras.

## Emissões de escopo 1 e 2 por processo BAU<sup>1</sup> (%)

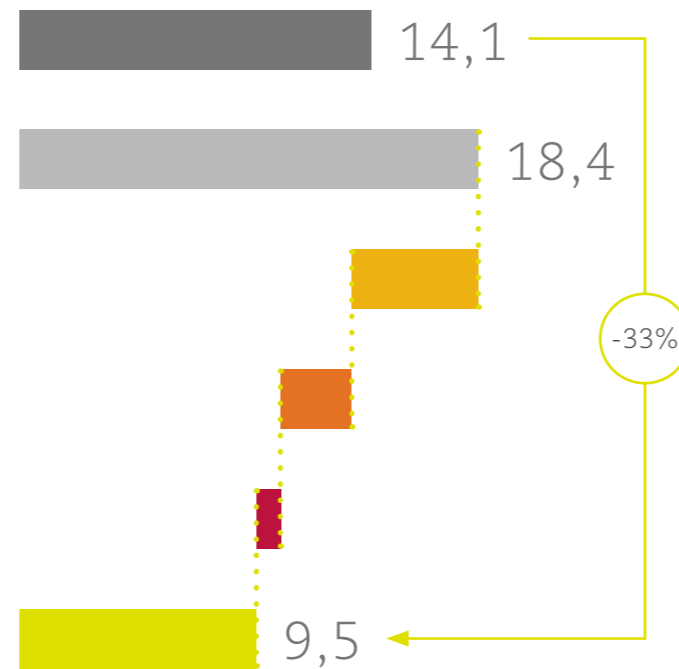
BAU<sup>1</sup> (%)



- Pelotização e Metalurgia
- Mineração, Ferrovias e Outros
- Escopo 2





<sup>1</sup> Com base em 2017. BAU significa *Business as usual*.

## Meta de redução de 33%<sup>1</sup> das emissões absolutas de escopo 1 e 2 até 2030 MtCO<sub>2</sub>e



- 2017
- 2030 BAU
- Pelotização e Metalurgia
- Mineração, ferrovia e outros
- Escopo 2
- Meta 2030

## Principais rotas tecnológicas para impulsionar a descarbonização

-  Eficiência energética e renováveis
-  Bioenergia
-  Eletrificação
-  Novos processos



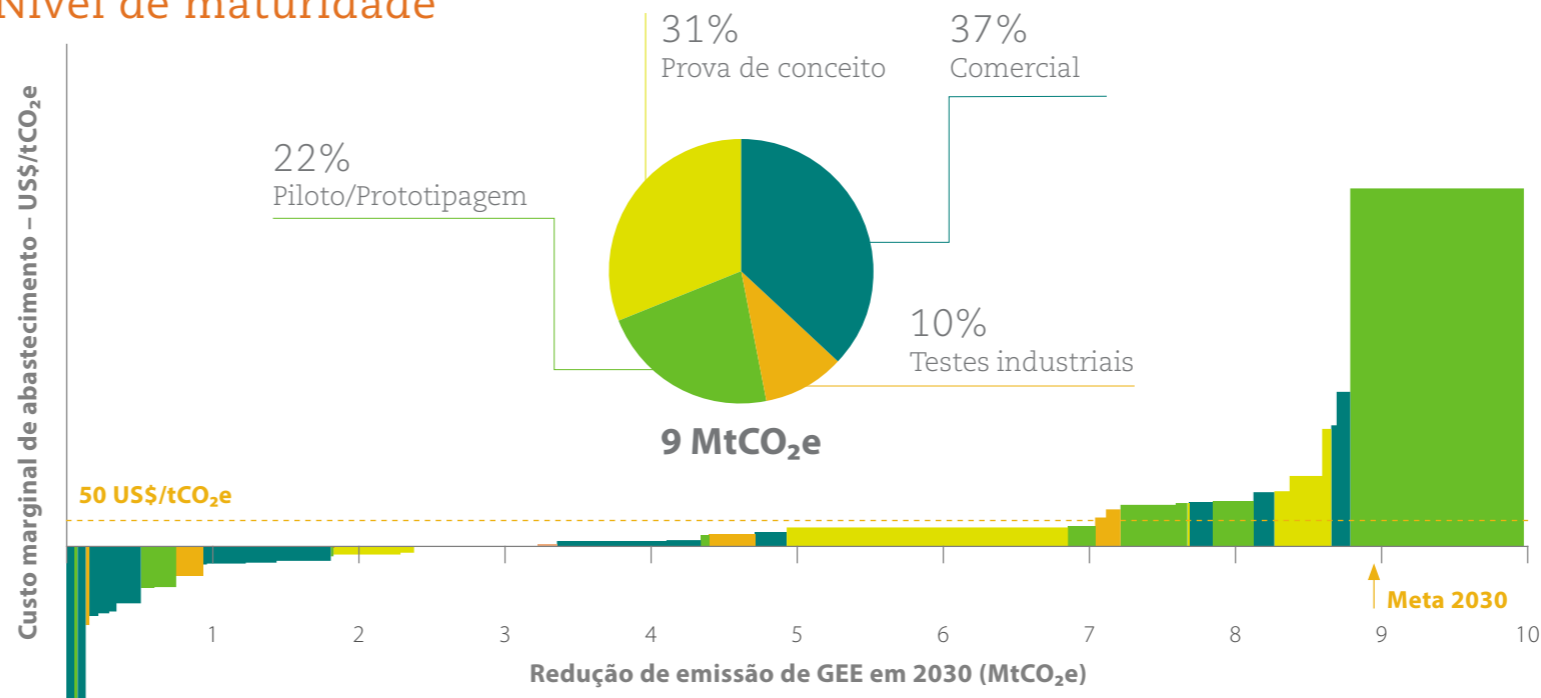
De modo a priorizar as iniciativas mais eficientes em termos de custo a serem implantadas, a empresa elaborou uma **curva de custo marginal de abatimento (MACC, na sigla em inglês), atualizada anualmente**. Em sua atualização em 2021, aumentamos o número de iniciativas mapeadas de 30 para mais de 40 e fortalecemos sua maturidade tecnológica por meio da implementação de pilotos.

Estamos empenhados no desenvolvimento e implementação de tecnologias inovadoras de baixo carbono, e ~50% das iniciativas comerciais mapeadas em nossa MACC já estão na etapa *Front-End Loading* (FEL). Além disso, **~80% das iniciativas têm VPL positivo<sup>1</sup>, com preço interno (*shadow price*) de US\$ 50/tCO<sub>2</sub>e**.

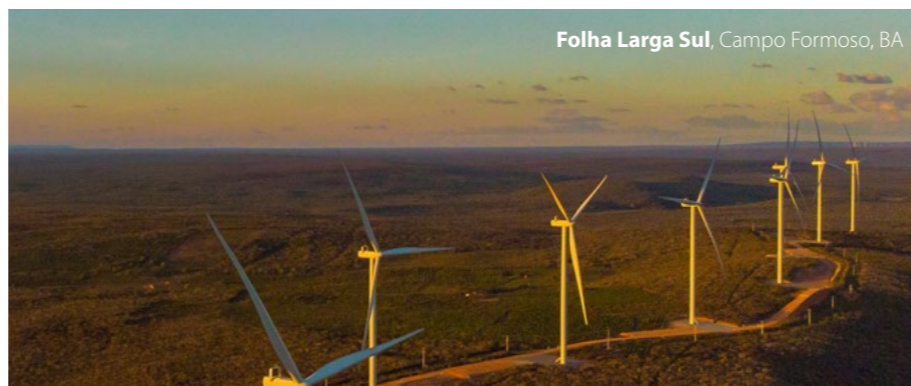
- Quanto à MACC, os projetos que têm VPL positivo devem ser implementados em curto prazo. Por exemplo, a maioria de nossos projetos de energia elétrica renovável se enquadra neste grupo.
- Já os projetos na intermediários são competitivos com o uso do nosso preço interno de carbono.
- E, por último, há projetos que dependem de estudos mais aprofundados e parcerias para serem competitivos, como os relacionados ao uso de alguns combustíveis renováveis (hidrogênio, óleo vegetal hidrogenado etc.)

<sup>2</sup> Na data base de junho de 2021. Os valores consideram premissas para tecnologias de baixa maturidade, que trazem incertezas.

## Nível de maturidade



Values include assumptions for low maturity technologies, carrying uncertainties.



**Em 2020, nossos investimentos em projetos para redução das emissões de GEE somaram US\$ 81 milhões.** Essas iniciativas estão em diferentes estágios de maturidade, desde estudos conceituais, projetos piloto ou já implementadas. Está previsto um maior prazo para implementação das iniciativas consideradas disruptivas. Abaixo são destacadas algumas das iniciativas em curso para atingir as reduções previstas nas emissões de escopos 1 e 2.

## Pelotização e metalurgia

57% das emissões dos escopos 1 e 2 em 2020

**Pelotização**, Vargem Grande Complex, MG



A pelotização e a metalurgia são responsáveis por mais da metade das emissões da Vale, e têm como principais soluções para descarbonização: **aumento do uso de bioenergia, eletrificação pelo uso de plasma em substituição aos combustíveis fósseis, e ganhos de eficiência energética.**

A Vale já vem realizando pilotos para substituição de carvão e outros combustíveis fósseis, e estão previstos testes com o uso de **biocarbono e bio-óleo ainda em 2021.**

## Mineração, ferrovias e outros

32% das emissões de escopos 1 e 2 em 2020

**Pátio de estocagem**, Serra Norte, Carajás, PA



Em nossas minas, já utilizamos correias transportadoras para substituir caminhões de transporte para longas distâncias. A iniciativa tem potencial para reduzir as emissões da mineração em aproximadamente 2 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e ao ano.

**Também temos 30 veículos elétricos a bateria – VEBs operando nas minas subterrâneas no Canadá,** com previsão total de acima de 40 até o final de 2021.

Os caminhões de mineração também podem ter suas emissões reduzidas por meio da automação, transformando-se em caminhões autônomos, que proporcionam maior produtividade e menor consumo de diesel. **Já empregamos caminhões de mineração autônomos em nossa mina de Brucutu, bem como**

**perfuratrizes em Carajás e Itabira.** A Vale estuda a adoção em outras unidades.

Para ferrovias, estamos implantando pilotos como a locomotiva elétrica, que já opera no Sudeste do Brasil. **A Vale desenvolveu, em parceria com a Progress Rail, uma nova locomotiva de pátio de manobra, 100% elétrica, movida a bateria, atualmente em fase de teste e comissionamento.** O equipamento também reduz a emissão de ruídos. A empresa iniciará outro piloto para a operação Norte previsto para 2021.

Por fim, parcerias com fornecedores e outras empresas do setor serão fundamentais para **desenvolver caminhões elétricos de mineração em grande escala,** a exemplo do desafio “Charge On”, voltado ao sistema de recarga das baterias

## Consumo de energia elétrica

11% das emissões de  
escopo 1 e 2 em 2020

Folha Larga Sul, Campo Formoso, BA



**A eletricidade representou 30,8% da matriz de consumo de energia da Vale em 2020, sendo 87% de origem de fontes renováveis.** No Brasil, do total de 6,7 TWh em energia contratada e consumida pelas operações a partir do sistema interligado nacional, 99% são de origem renovável. Em 2020, a capacidade instalada de geração própria da Vale era de 2,3 GW, proveniente principalmente de ativos de geração hidrelétricos localizados no Brasil, no Canadá e na Indonésia.

Na busca pela liderança na mineração de baixo carbono, a Vale está comprometida em atingir 100% do consumo de eletricidade a partir de fontes renováveis no Brasil até 2025 e globalmente até 2030.

Como contribuição importante para esta meta, a Vale anunciou, em dezembro de 2020, o **Projeto Sol do Cerrado**, para geração de energia solar no município de Jaíba (MG), no Brasil. Com capacidade instalada de 766 megawatts-pico e entrada em operação prevista para o quarto trimestre de 2022, o projeto produzirá, aproximadamente, 193 megawatts médios (MWmed) de energia por ano para as operações da Vale. O projeto solar será um dos maiores da América Latina.

A empresa ainda conta com a opção de compra de 60% ou 100% das ações do **projeto eólico Folha Larga Sul**, em Campo Formoso (BA), com capacidade instalada de 151,2 MW e já em fase de operação, com 60% da sua produção destinada à Vale ou a suas subsidiárias, a partir de 2023.

São outras iniciativas de destaque:

- Geração de energia solar com armazenamento em baterias de íon-lítio

No Terminal Portuário da Ilha Guaíba (Mangaratiba, no Rio de Janeiro), a Vale instalou, em 2020, o maior sistema de armazenamento de energia com baterias de íon-lítio do país para suprir sua demanda elétrica. Além de fortalecer a gestão do fornecimento de energia e reduzir custos, essa iniciativa é parte da estratégia de substituição dos combustíveis fósseis.

- Programa de Eficiência Energética

O Programa de Eficiência Energética da Vale tem como objetivo incluir o tema de forma estruturada nas rotinas operacionais, fazendo com que seus empregados pensem sistematicamente em iniciativas que promovam a eficiência energética nos seus processos. Esse trabalho é desenvolvido de forma global por meio de grupos multidisciplinares em cada operação e com suporte da SmartEnergy, plataforma responsável pela gestão do consumo de energia em toda a empresa, provendo indicadores de eficiência energética de forma automatizada. Em 2022, com a governança centralizada e os indicadores de eficiência energética na rotina de gestão, a meta é obter certificação na norma ISO 50001, principal referência internacional em gestão de energia.

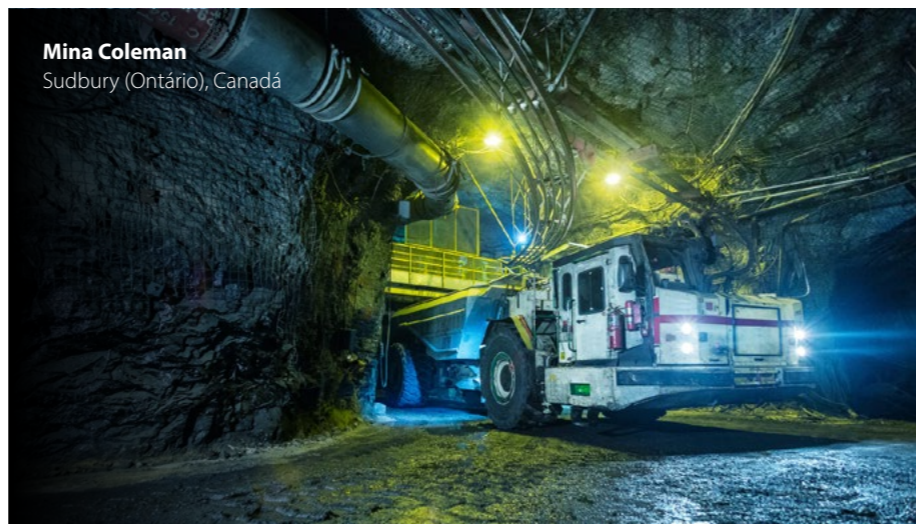


## O Programa PowerShift e o papel das parcerias

A Vale criou um programa interno chamado PowerShift para dar suporte às metas de sustentabilidade, com foco na transição para uma matriz energética de baixo carbono. O programa tem o objetivo de tornar a matriz energética da empresa limpa, focando em utilização de energia renovável, utilização de combustíveis alternativos, maior eficiência das operações utilizando novas tecnologias e fomento florestal. O programa promove a avaliação, pilotos, *scale-up*/testes industriais e implementação de tecnologias e processos de baixo carbono capazes de contribuir para as metas da Vale, com base na curva de Custo Marginal de Abatimento (MAC, na sigla em inglês).

Para potencializar seu impacto e resultados, o programa conta com parcerias com especialistas em tecnologia, centros de pesquisa, fornecedores e outras empresas do setor. Um exemplo é a iniciativa Charge On Innovation Challenge, uma parceria promovida por lideranças da Vale, BHP e Rio Tinto com o objetivo de estimular o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que contribuam aos esforços de descarbonização do setor de mineração.

**Mina Coleman**  
Sudbury (Ontário), Canadá



# O caminho para emissões líquidas zero até 2050

A Vale tem o compromisso de atingir a emissões líquidas zero até 2050, em consonância com o Acordo de Paris. Chegaremos a esse objetivo pautados em três pilares:

## Como a Vale vai atingir emissões líquidas zero (escopos 1 e 2) até 2050?



### Priorizar a redução das emissões operacionais

- Reduzir as emissões de escopos 1 e 2 continuamente através de tecnologias, inovação e parcerias



### Soluções Baseadas na Natureza com benefícios socioambientais

- Diferencial Vale – estratégia de investimento de impacto do Fundo Vale, que alavanca oportunidades locais
- SBN e remoções como alavanca adicional para a mitigação das mudanças climáticas



### Mercados de carbono com elevada credibilidade para emissões residuais

- Garantia de adicionalidade e permanência
- Impacto positivo socioambiental, contribuindo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- Quantificação meticulosa baseada nas melhores práticas internacionais
- Transparência nos créditos utilizados e projetos apoiados

Tudo começa com nossa prioridade maior, que é reduzir progressivamente nossas emissões operacionais, por meio da inovação e da tecnologia. Nesse sentido, estamos empenhados em atingir nossa meta absoluta de redução das emissões em 33% até 2030. E não paramos por aí.

**A ciência reconhece que, por atuarmos em um setor de difícil abatimento de carbono (*hard-to-abate sector*), nossas emissões residuais serão passíveis de neutralização via remoção de carbono. Para isso, utilizaremos nossa *expertise e know-how* para buscarmos soluções robustas baseadas na natureza.** Também acessaremos mercados de carbono qualificados e com elevada credibilidade, alinhados às melhores práticas internacionais.



Nova Lima, Minas Gerais

## O papel dos mercados de carbono

A Vale acredita que as externalidades de precificação relacionadas às emissões de GEE possibilitam uma transição mais rápida e eficiente para uma economia de baixo carbono. Ao mesmo tempo, o mercado de carbono é fundamental para a descarbonização de setores de difícil abatimento de emissões, principalmente por meio de compensação e créditos de carbono.

**Por isso, a Vale integra a Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets, coordenada por Mark Carney, que trabalha para expandir significativamente os mercados voluntários de carbono e garantir que sejam transparentes, verificáveis e robustos, traçando um plano e roteiro para construir a infraestrutura necessária para seu pleno funcionamento com elevada integridade ambiental.** A Vale é signatária da carta de endosso das recomendações da TSVCM e também integra o Credit-level Integrity Working Group.

Nesse cenário, é fundamental para a Vale que se defina de uma estrutura sólida e robusta para tornar efetivo o Artigo 6 do Acordo de Paris. A companhia está comprometida em não utilizar nenhum tipo de crédito que possa comprometer o combate às mudanças climáticas, sendo necessárias regras previsíveis para evitar riscos à reputação.

## A vocação florestal da Vale e a relevância das soluções baseadas na natureza

Em todo o mundo, a Vale apoia a conservação de aproximadamente 1 milhão de hectares de florestas, o que atualmente representa um estoque de carbono de aproximadamente 600 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e. **A Vale está há mais de 30 anos na Amazônia, ajudando a proteger cerca de 800 mil hectares de floresta, área equivalente a cinco vezes a cidade de São Paulo, que representa um estoque de 490 milhões de toneladas de carbono equivalente.**

Mais de 60% do nosso minério de ferro é produzido na região amazônica, o que comprova que a mineração e o desenvolvimento sustentável são compatíveis. Geramos renda e milhares de empregos e movimentamos toda uma cadeia de fornecedores locais.

Como declarado em nosso Manifesto Amazônia, lançado em setembro de 2020, temos o compromisso de (i) respeitar e promover os direitos e a cultura dos povos indígenas e comunidades tradicionais; (ii) apoiar o combate ao desmatamento ilegal e ao garimpo ilegal, além de contribuir para o ordenamento territorial e a regularização fundiária nas terras consolidadas; (iii) incentivar a inclusão de florestas nos mercados de carbono por meio de mecanismos de REDD e outros; e (iv) escalar iniciativas de proteção e recuperação

ambiental que valorizem a floresta de pé, ampliem o sequestro e o estoque de carbono e garantam os serviços ambientais.

Em 2019, a Vale estabeleceu como meta proteger e recuperar 500 mil hectares de floresta nativa até 2030. Acreditamos que a empresa possa ser um catalisador para projetos de “carbono de impacto” que gerem sequestro e estoques de carbono, com benefícios socioambientais significativos.

**Somente em 2020, a Vale recuperou mais de mil hectares e conservou mais 52 mil hectares de vegetação** por meio de sistemas agrossilvipastoris, que também geram renda para comunidades locais, em uma parceria entre o Fundo Vale, a Reserva Natural Vale e o Instituto Tecnológico Vale.

**Reserva Natural Vale**  
Linhares, Espírito Santo



# Descarbonização da cadeia de valor

## – escopo 3

Reconhecemos que só podemos liderar a indústria de mineração em direção a uma economia de baixo carbono se induzirmos nossa cadeia de valor na mesma direção. As emissões de escopo 3 da Vale, calculadas e verificadas anualmente por terceiros independentes, representam 98% de nossas emissões totais em 2020, e não estão sob nosso controle direto.

Cerca de 97% dessas emissões de Escopo 3 estão no downstream da nossa cadeia de valor, ou seja, são decorrentes de processamento, transporte e uso de produtos vendidos pela Vale em 2020.

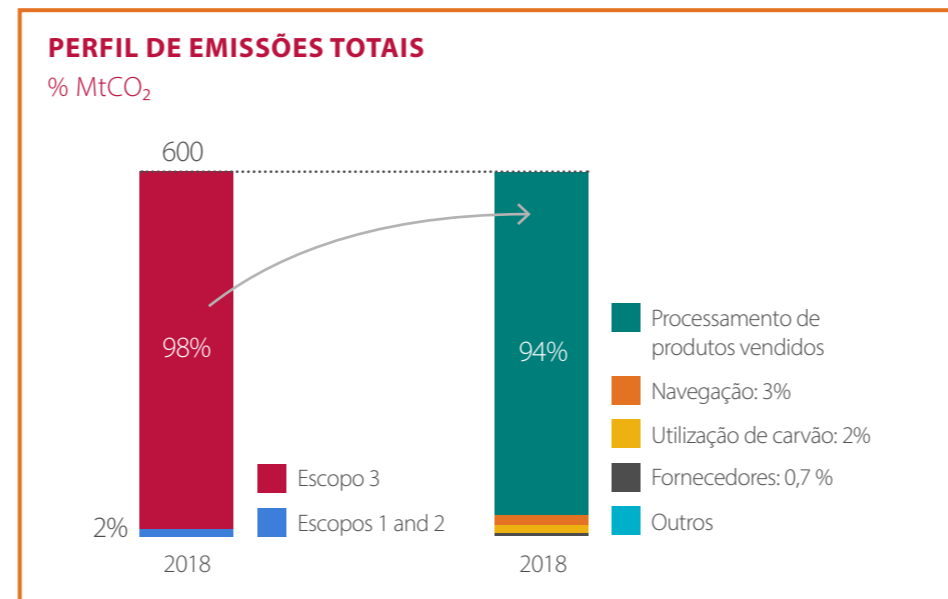
**No final de 2020, a Vale tornou-se a primeira mineradora a definir uma meta quantitativa para emissões de escopo 3.** A empresa se comprometeu a reduzir as emissões líquidas desse escopo em 15% até 2035, a partir do desenvolvimento de novos produtos, soluções baseadas na natureza, parcerias e engajamento com clientes e fornecedores. De 586 MtCO<sub>2</sub>e em 2018, as emissões serão reduzidas para 496 MtCO<sub>2</sub>e

em 2035. A meta do escopo 3 será revisada em 2025 e a cada cinco anos, dadas as incertezas em relação às tecnologias de baixo carbono e às políticas climáticas.

A meta de escopo 3 da Vale foi definida em dezembro de 2020 com base na ferramenta de cálculo da Science Based Target Initiative (SBTi), considerando que uma meta SBT de escopo 3 deve abranger pelo menos 2/3

do total das emissões de escopo 3, e estas devem ser reduzidas em 21% até 2035, para alinhamento com um cenário de 2°C. Considerando que o 1/3 restante das emissões permaneça estável, as emissões totais de escopo 3 seriam reduzidas em 14% a 15% até 2035 em relação aos níveis de 2018.

Essa meta será alcançada por meio de dois pilares principais: (i) iniciativas próprias; (ii) parceria com clientes e fornecedores.



Emissões de escopo 3, aquelas associadas a cadeia de valor, representam 98% das emissões totais

94% das emissões de escopo 3 estão concentradas no processamento dos produtos vendidos, majoritariamente na produção do aço

cerca de 19 MtCO<sub>2</sub> estão associadas ao envio de produtos e representam 3% das emissões do escopo 3

A utilização de carvão na geração de energia representa somente 2% das emissões de escopo 3 (13Mt Co<sub>2</sub>)

## Portfólio de alta qualidade

**Nossas iniciativas próprias podem responder por entre 15% e 25% da redução de emissões até 2035, tendo como principal impulsionador um portfólio de classe mundial que permite reduzir as emissões na siderurgia.** Aglomerados de alta performance energética para redução direta podem promover maior eficiência energética na produção de aço e substituir processos de alta emissão, como sinterização. Nossos produtos de ferro e aglomerados de alta qualidade favorecem a migração para a rota de fornos elétricos a arco (EAF, na sigla em inglês), de menor emissão. Finalmente, serão alcançadas reduções de emissões na siderurgia com base em tecnologias de produção de HBI (*Hot Briquetted Iron*) a gás natural e de ferro-gusa a base de biocarbono (tecnologia Tecnored da Vale).

A descarbonização da indústria siderúrgica deve valorizar produtos e soluções com minério de ferro de alta qualidade e baixas emissões. **A estratégia atual da Vale já prevê um portfólio de produtos de alta qualidade, representando 90% de sua produção até 2024.** O quadro abaixo ilustra o posicionamento da Vale para apoiar a descarbonização na siderurgia:

## A Vale está naturalmente bem posicionada para um mercado que valoriza produtos de alta qualidade e baixa emissão de CO<sub>2</sub>

### Os prêmios de qualidade do minério de ferro serão impulsionados por:



**Custos mais altos de combustível** por tonelada na produção de ferro



**Demanda por alta produtividade**, devido a gargalos na capacidade de produção de ferro com baixo teor de CO<sub>2</sub>

### A Vale se beneficiará da tendência de descarbonização:

1

Desenvolvendo produtos aglomerados de minério de ferro **com CO<sub>2</sub> próximo a zero** para os altos-fornos em ritmo acelerado.

2

Usando tecnologia própria para oferecer **mais produtos premium (>68% Fe)** necessários para a rota de produção do EAF.

3

**Estabelecendo, junto com parceiros, uma empresa asset-light de serviços com direitos de uso de tecnologias de ponta** para ajudar a acelerar a transição de altos-fornos para rotas de produção com menos CO<sub>2</sub>.



## Parceria e engajamento com clientes e fornecedores



**Os 75-85% restantes das reduções no escopo 3 serão alcançados através de parcerias.** Já estamos trabalhando com nossos principais clientes do setor siderúrgico para fomentar o desenvolvimento tecnológico e soluções de ferro de baixo carbono.

Nesse cenário, no início de 2021 a Vale concluiu um investimento de US\$ 6 milhões na Boston Electrometallurgical Company para adquirir uma participação minoritária e promover o desenvolvimento de

uma tecnologia focada na descarbonização do aço por meio do uso de eletricidade.

Também com o objetivo de trazer soluções de baixo carbono à indústria siderúrgica, a Vale assinou um Memorando de Entendimento (MoU) com a Ternium S.A. no qual ambas concordaram em buscar oportunidades para desenvolver soluções para a siderurgia focadas na redução das emissões de CO<sub>2</sub>. As empresas pretendem desenvolver estudos de viabilidade econômica de potenciais investimentos em (i) uma planta de briquetes



de minério de ferro localizada nas instalações da Ternium Brasil; e (ii) plantas para produzir metálicos com baixa emissão de carbono, utilizando a tecnologia Tecnoled, HYL e outras tecnologias para a redução de ferro.

### **Também apoiamos a descarbonização da navegação por meio do programa EcoShipping.**

A Vale apoia os objetivos da IMO para redução das emissões no transporte marítimo internacional. São eles:

- Reduzir em pelo menos 40% a intensidade média de CO<sub>2</sub> no transporte marítimo internacional até 2030, progredindo para 70% até 2050 (em relação a 2008);
- Reduzir em pelo menos 50% as emissões anuais de GEE no transporte marítimo internacional até 2050 (em relação a 2008).

**Os navios mineraleiros utilizados pela Vale já são os mais eficientes do mundo.** A frota marítima afretada pela empresa segue os padrões mais elevados de eficiência energética, com destaque para os mineraleiros Valemax, considerados os navios mais eficientes em emissões do mundo. Os Valemax de segunda geração (2G) emitem 41% menos CO<sub>2</sub> em relação ao modelo Capesize, de 180 mil toneladas, construído em 2011, que serviu de base comparativa para o Valemax 1G.

Além do Valemax 2G, de 400 mil toneladas, a Vale negociou contratos para navios de 325 mil toneladas, os chamados Guaibamax. Assim como os Valemax 2G, os navios Guaibamax incorporaram o que há de mais moderno em eficiência energética, emitindo 38% menos gás carbônico que os navios Capesize de 2011, utilizados como referência.

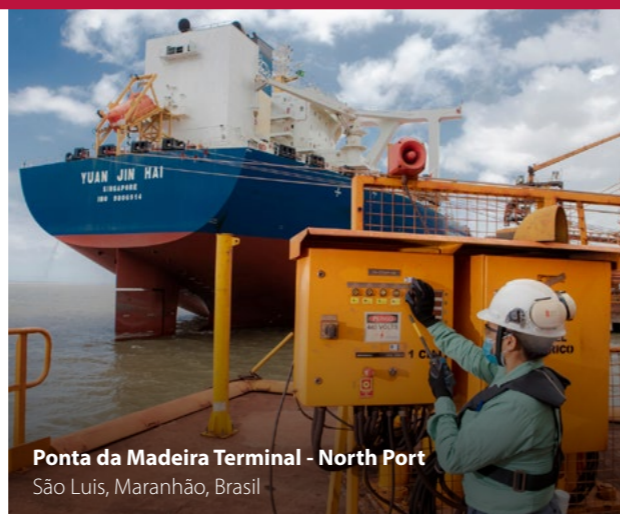
As duas gerações de Valemax e Guaibamax já proporcionaram redução de -16% na intensidade de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, conforme autoavaliação realizada em relação a 2011.



Navio Vale Brasil  
Malásia

**Valemax 1G**

-35% CO<sub>2</sub>e



Ponta da Madeira Terminal - North Port  
São Luis, Maranhão, Brasil

**Valemax 2G**

-41% CO<sub>2</sub>e



Navio Vale Rio de Janeiro  
Vitória, Espírito Santo, Brasil

**Guaibamax**

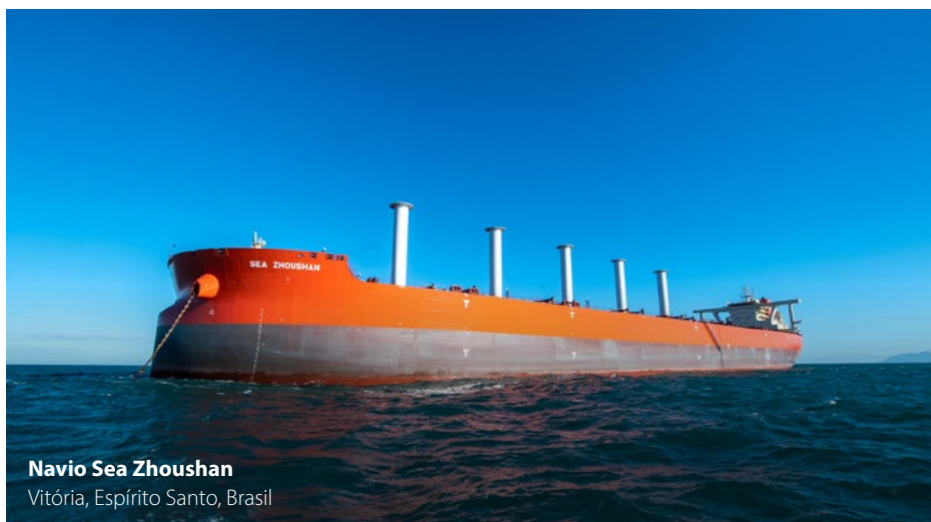
-38% CO<sub>2</sub>e

**-16% de redução  
de intensidade das  
emissões de CO<sub>2</sub>e**

LNG Ready pode reduzir  
cerca de 23% das emissões  
após renovação do sistema  
de combustível LNG

Por meio de seu programa Ecoshipping, a Vale também investe em diversas iniciativas de P&D, em parceria com instituições de pesquisa externas, para mapear e testar novas tecnologias capazes de reduzir as emissões no transporte marítimo. Através de uma série de pilotos ao longo de 2021, a iniciativa está testando tecnologias inovadoras voltadas à redução da intensidade das emissões, como velas rotativas, lubrificação a ar e limpeza dos cascos com robôs.

## Novas tecnologias em teste nos navios mineraleiros da Vale



**Navio Sea Zhoushan**  
Vitória, Espírito Santo, Brasil

### Velas rotativas

Tecnologia que usa a força do vento para impulsionar o navio, gerando economia de combustível. Com aumento da eficiência em 5% a 8%, a tecnologia é capaz de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> do navio em até 3,5 mil toneladas por ano



**Navio Sea Victoria – Tecnologia de lubrificação a ar**  
São Luís, Maranhão, Brasil

### Lubrificação a ar

Tecnologia que injeta bolhas de ar sob a embarcação para reduzir o atrito e economizar combustível. Com aumento da eficiência em 4% a 8%, a tecnologia promete reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> do navio em até 5,6 mil toneladas por ano.

Para médio e longo prazo, a Vale está desenvolvendo, ainda, solução para novos combustíveis alternativos, como metanol e amônia. Uma avaliação preliminar indicou que as reduções de emissões poderiam ficar entre 40% e 80% nas mesmas embarcações. O projeto é ter tanques multicomcombustíveis prontos para serem adaptados ao combustível mais adequado, uma vez que as incertezas sejam melhor esclarecidas. Nesse cenário, a Vale assinou, em junho de 2021, um Memorando de Entendimento (MoU, sigla em inglês) com empresas de mineração, navegação, petróleo e terminais portuários para testar o uso de amônia em navios. Os testes contemplam normas de segurança, procedimentos de abastecimento e emissões de GEE.

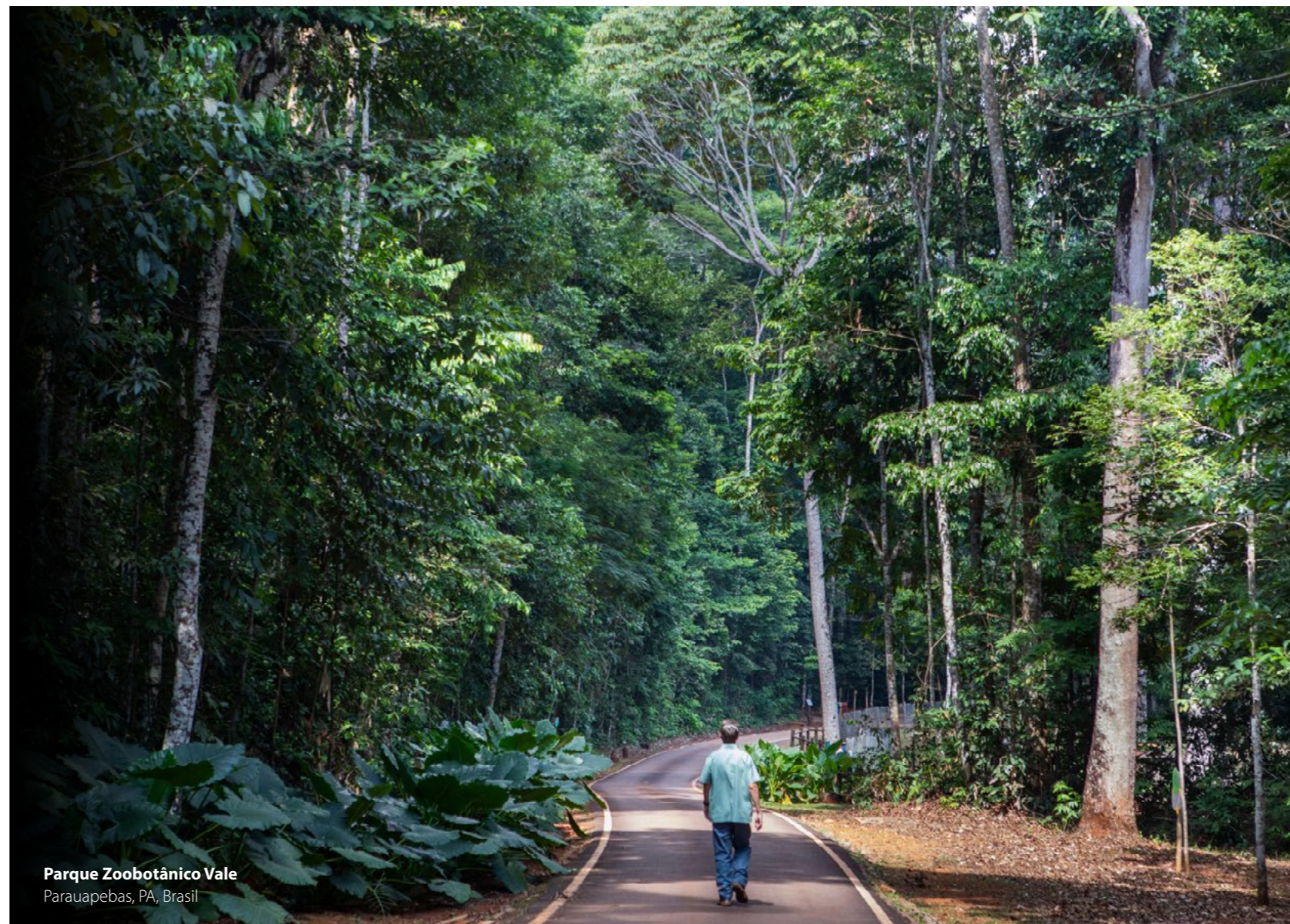
Em sua jornada para a navegação de baixo carbono, a Vale está desenvolvendo, ainda, o ECOS (*Emission and Cost Optimizer for Shipping*), ferramenta que permite otimizar o transporte marítimo tendo as emissões de GEE como restrição, para que o processo de tomada de decisão leve em conta os objetivos de redução de emissões.

**Por fim, a Vale tem o compromisso de conscientizar sua cadeia de fornecedores sobre as mudanças climáticas e engajá-los para melhorarem a gestão de suas emissões.** Os fornecedores da empresa considerados chave em termos de emissão na cadeia de fornecimento são anualmente convidados a participar do programa CDP Supply Chain.

## Uso limitado de créditos de carbono de alta integridade

Por serem de difícil abatimento de emissões (*hard-to-abate sectors*), a ciência reconhece que os setores de navegação e siderurgia podem recorrer a créditos de carbono para compensar suas emissões residuais. Nesse cenário, a Vale poderá usar créditos de carbono para entregar **até 20% de sua redução absoluta de emissões de escopo 3 até 2035**, o equivalente a 90 MtCO<sub>2</sub>e.

Assim como em relação à meta de emissões líquidas zero até 2050, a Vale utilizará suas *expertise* e *know-how* para buscar soluções robustas baseadas na natureza e acessará mercados de carbono qualificados e com elevada credibilidade, sempre alinhados às melhores práticas internacionais.



**Parque Zoobotânico Vale**  
Parauapebas, PA, Brasil

# Uma governança climática robusta

Para orientar a implementação de nossa Estratégia de Neutralidade, o **Conselho de Administração** é responsável por oferecer pleno apoio e supervisão estratégica. Para isso, conta com o suporte do Comitê de Sustentabilidade, composto por conselheiros e um consultor externo independente, responsável pela supervisão das ações da Vale. O **Comitê de Sustentabilidade** assessora o Conselho em questões relacionadas à sustentabilidade, incluindo mudanças climáticas.

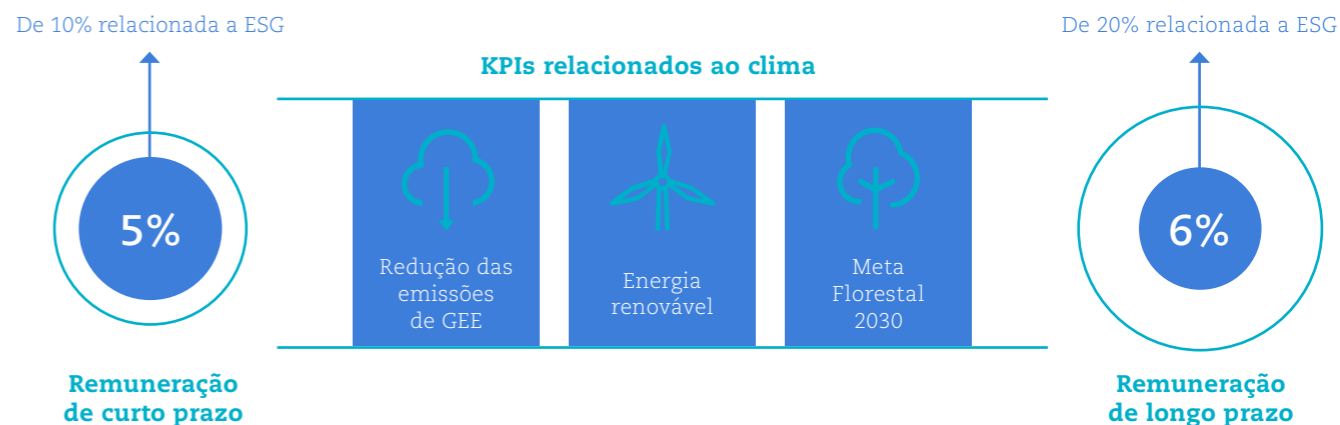
A **Vice-presidência de Sustentabilidade** é o mais alto órgão de governança para o tema de mudanças climáticas. É responsável por propor políticas, planos, projetos e metas sobre mudanças climáticas para aprovação do Comitê Executivo, bem como implementar as políticas e diretrizes gerais estabelecidas pelo Conselho de Administração. Também é responsável por avaliar, monitorar e comunicar ao Conselho de Administração o desempenho, os riscos e as oportunidades para a Vale em relação às mudanças climáticas.

Também no nível executivo, a companhia criou o **Fórum de Baixo Carbono**, um grupo liderado pelo CEO e composto por diretores executivos e suas equipes técnicas. A iniciativa reflete o engajamento da alta liderança no tema, ajuda a monitorar o desempenho em relação aos compromissos assumidos, além de impulsionar avanços constantes na agenda de clima da Vale. As reuniões acontecem mensalmente, com ampla participação de lideranças e equipes técnicas que lidam com o tema no dia a dia.

**Em 2021, as metas relacionadas à agenda climática representam 5% da remuneração de curto prazo (de 10% relacionada a Sustentabilidade) e 6% da remuneração de longo prazo (de 20% relacionada a ESG) para todos os colaboradores da Vale**, incluindo o presidente e Comitê Executivo. Uma meta composta pelos indicadores de emissão de gases de efeito estufa, recuperação e proteção de áreas florestais, e asseguarção de energia renovável também foi atrelada à remuneração de longo prazo da liderança.

## Como garantir alinhamento entre discurso e prática?

### Remuneração de executivos atrelada à agenda climática



As áreas corporativas, que atuam em mudanças climáticas, e as áreas operacionais, que implementam a estratégia de descarbonização, também têm metas atreladas à remuneração variável, adicionais e específicas, para implantação de projetos, gestão das emissões e/ou gestão dos riscos associados às mudanças climáticas.

Para mais detalhes sobre governança climática, consulte nosso **Relatório ao CDP**.

# Riscos e oportunidades climáticas

A Vale apoia a Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD, em inglês) desde sua criação, e trabalha pela plena implementação de suas recomendações para gestão de riscos e oportunidades das mudanças climáticas.

Para uma melhor compreensão, monitoramento e levantamento da exposição a riscos de mudanças climáticas, a TCFD estabeleceu um conjunto de indicadores climáticos, que contemplam riscos físicos e de transição. Os resultados desses indicadores estão apresentados a seguir:

- **4% dos ativos<sup>3</sup> da Vale têm elevada exposição a riscos de transição**, sendo os principais ativos considerados altamente expostos os de carvão.
- **67% dos ativos da Vale<sup>4</sup> foram analisados quanto a exposição a riscos físicos decorrentes das mudanças climáticas**
- **68% dos ativos da Vale<sup>3</sup> têm elevada exposição a oportunidades climáticas**. Os ativos considerados altamente expostos são os do Corredor Norte, que representam cerca de 54% dos ativos de minério de ferro da Vale, bem como os de pelotas, cobre e níquel.

<sup>3</sup> Para calcular a proporção de ativos expostos a riscos de transição e oportunidades relacionadas ao clima, a Vale considera o valor dos ativos expostos em relação ao valor total dos ativos da companhia.

<sup>4</sup> Para calcular a proporção de ativos com exposição relevante a riscos físicos, a Vale considera o valor dos ativos expostos em relação ao valor total dos ativos da companhia.

## RISCOS DE TRANSIÇÃO



Mudanças nas políticas públicas de restrição às emissões, incluindo a taxa de carbono



Litígios relacionados ao clima  
Impactos na imagem



Mudanças na demanda, privilegiando produtos de baixo carbono



Substituição de produtos devido a novas tecnologias e processos

## OPORTUNIDADES RELACIONADAS AO CLIMA



Uso de fontes de energia de menor emissão, com potenciais reduções de custos

## RISCOS FÍSICOS



Riscos crônicos, como aumento da temperatura média, elevação do nível do mar e alterações nos regimes pluviais



Riscos agudos, como condições meteorológicas e marítimas extremas



Diversificação em produtos e serviços de maior qualidade e menor teor de carbono

Parauapebas, PA, Brasil



## Estrutura de gestão de riscos climáticos da Vale Identificação e análise

Na Vale, a identificação e análise de riscos de mudanças climáticas integram o processo de gestão de riscos corporativos da empresa. A Vale adota as diretrizes da TCFD na gestão dos impactos decorrentes da transição para uma economia de baixo carbono, e dos impactos físicos.

O Comitê Executivo de Riscos – Sustentabilidade, Relações Institucionais e Reputação monitora continuamente os riscos relacionados às mudanças climáticas e os reporta ao Comitê de Sustentabilidade. Atua na segunda linha de defesa, avaliando continuamente o processo de gestão dos riscos e oportunidades das mudanças climáticas.

As principais ferramentas utilizadas na Vale para identificação de riscos e oportunidades decorrentes das mudanças climáticas são:

- **Análise de cenários de mudanças climáticas e Vale Climate Forecast**, com metodologias robustas para análise de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas.
- **Monitoramento do ambiente externo**, incluindo novos marcos regulatórios, tecnologias emergentes, dinâmicas de mercado e políticas públicas – a companhia publica mensalmente um Boletim de Inteligência em Clima, que mapeia as notícias mais relevantes para a agenda climática.
- **Engajamento com stakeholders** nos principais fóruns do setor, a fim de monitorar novos posicionamentos, tendências e regulamentações.

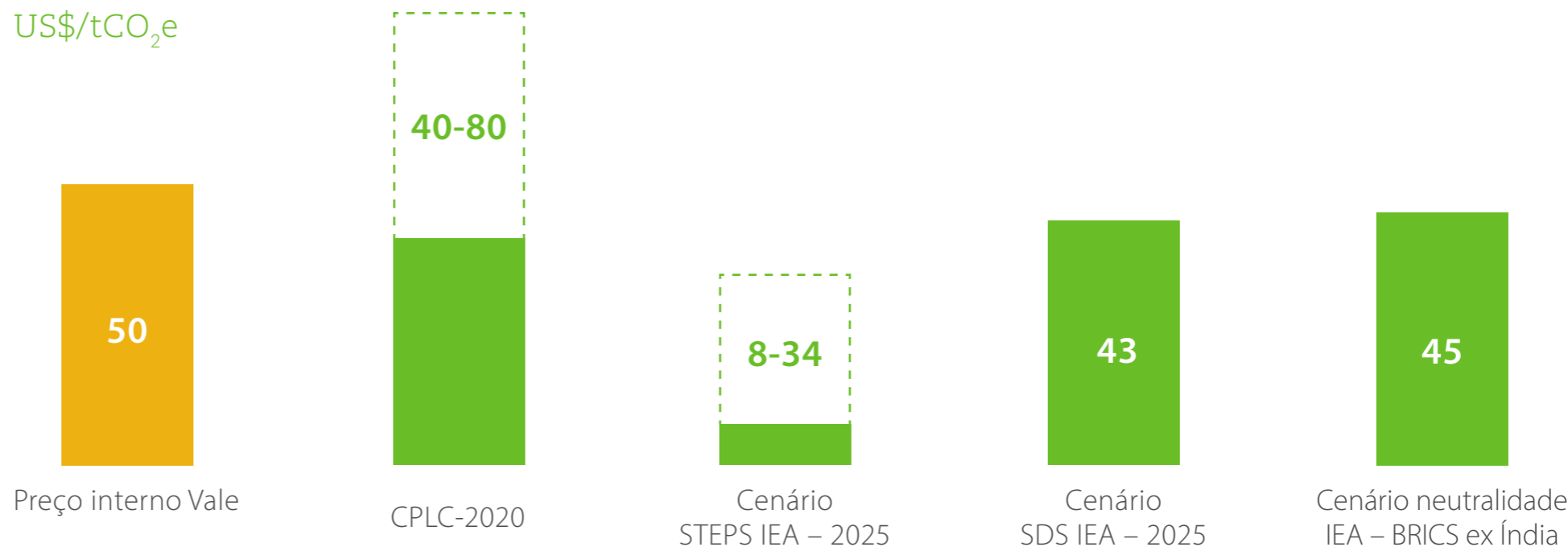
# Gestão e integração no processo global de gestão de riscos corporativos

Uma vez identificados os riscos das mudanças climáticas, **eles são inseridos no processo de gestão de riscos da Vale e avaliados de acordo com sua severidade e probabilidade de ocorrência.**

**A precificação interna de carbono** está entre as ferramentas para gestão de riscos de transição. A adoção de um **preço interno (*shadow price*) de US\$ 50/tCO<sub>2</sub>e**, estabelecido de acordo com a Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC)<sup>5</sup>, está integrada ao processo de tomada de decisão para orientar nossa alocação de capital, viabilizando e acelerando a transição para uma economia neutra em carbono.

## Comparativo entre o preço interno (*shadow price*) de carbono da Vale e cenários IEA

US\$/tCO<sub>2</sub>e



<sup>5</sup> CPLC+Leadership+Report+2018-19.pdf



# Resiliência de nosso portfólio frente à transição para uma economia neutra em carbono

Em 2020, a companhia realizou uma **análise da resiliência de seu portfólio a cenários de mudanças climáticas, com base nos cenários da Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês)**, que são reconhecidos pela indústria e têm respaldo internacional. Enquanto o Cenário de Políticas Atuais (CPS) e o Cenário de Políticas Declaradas (STEPS) ilustram as consequências das políticas em curso e dos compromissos declarados, respectivamente, o Cenário de Desenvolvimento Sustentável (SDS) identifica as políticas e premissas necessárias para o atingimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU relacionados à energia: (i) garantia do acesso universal à energia, (ii) redução de impactos severos à saúde provenientes da poluição atmosférica, e (iii) endereçamento das mudanças climáticas. Uma descrição mais detalhada de cada cenário e a demanda primária de energia resultante são ilustradas abaixo, enquanto os efeitos na oferta e demanda das diversas commodities da Vale são apresentadas nas páginas seguintes.

## CENÁRIOS DA AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA

### Cenário de Políticas Atuais (Current Policies Scenario, CPS)

Descreve a trajetória do setor energético caso não haja quaisquer mudanças adicionais nas políticas relacionadas a as mudanças climáticas<sup>6</sup>.

Segundo a IEA, o esforço necessário para o CPS acarretaria em um maior consumo de todos os combustíveis e tecnologias, levando a um aumento contínuo nas emissões e a crescentes tensões que envolvem diferentes aspectos da segurança energética.

### Cenário de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario, STEPS)<sup>8</sup>

Considera as intenções e metas de políticas específicas que já foram anunciadas e prevê um crescimento médio anual de 1% na demanda primária de energia até 2040.

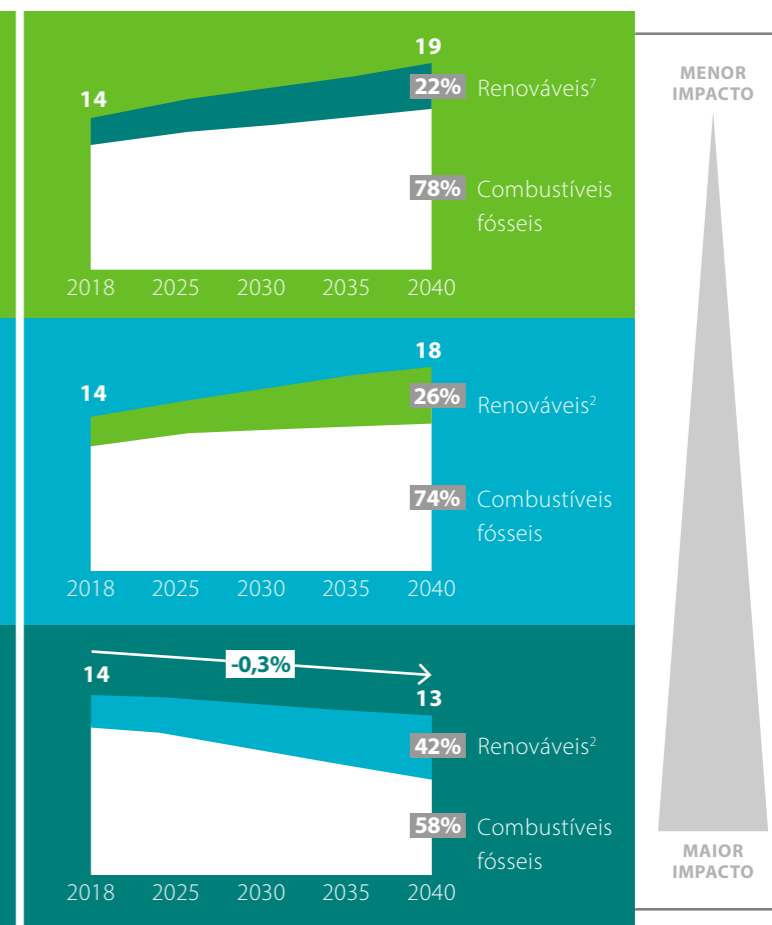
Desaceleração acentuada da demanda por petróleo após 2025 até a estabilização durante a década de 2030. O uso de combustíveis fósseis para o transporte atinge seu pico no final dos anos 2020, mesmo com o número de carros nas estradas aumentando em 70% entre 2018 e 2040.

### Cenário de Desenvolvimento Sustentável (Sustainable Development Scenario, SDS)

Propõe uma narrativa aderente às ambições do Acordo de Paris, ao combate à poluição do ar e ao acesso universal à energia.

O crescimento projetado para economia global (igual em todos os cenários) é atingido sem nenhum incremento na demanda primária de energia, dado o aumento significativo da eficiência energética e ampliação do conceito de economia circular.

## Demanda primária por energia bilhões tp



<sup>6</sup> Considera data de atualização do 'World Energy Outlook' de Novembro, 2019

<sup>7</sup> Inclui energia nuclear, hidroelétrica, bioenergia e outros renováveis

<sup>8</sup> O cenário de novembro de 2019 não inclui os recentes anuncios de neutralidade de carbono da China, da Coreia do Sul e do Japão.

Neste contexto desafiador de descarbonização, **nossas principais commodities estarão na vanguarda dos desafios e oportunidades apresentados pela crise climática**. O cobre e o níquel terão papel fundamental na transição energética, representando materiais essenciais para a construção da infraestrutura renovável necessária e viabilização da eletrificação do transporte por meio de veículos elétricos (VE). O aço, produzido a partir do minério de ferro e carvão metalúrgico, continuará a ser a principal matéria prima para a construção de turbinas eólicas, linhas de transmissão e a infraestrutura necessária para garantir o acesso universal à eletricidade e reduzir a extrema pobreza. O carvão térmico, entre outros combustíveis fósseis, terá que ser gradualmente substituído por fontes alternativas de energia, mantendo sua participação em circunstâncias especiais, especialmente quando combinado com mecanismos de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS).

Outras informações sobre os resultados da Análise de Cenários de Mudanças Climáticas podem ser obtidas **aqui**.

## Impactos dos cenários climáticos nos mercados de commodities selecionadas

	Impacto na demanda	Direcionadores	Desafios para a indústria
<b>NIQUEL</b> 	   	Venda de veículos elétricos Uso de baterias Reciclagem de baterias e sucata Demanda de aço inox	<b>Atender ao crescimento da demanda de forma sustentável</b> Necessidade de reciclar e reutilizar Ni em baterias Falta de projetos e depósitos comerciais de Ni Reduzir as emissões decorrentes da mineração do Ni Descoberta e comercialização de novos depósitos
<b>COBRE</b> 	   	Vendas de veículos elétricos Geração solar e eólica Linhas de transmissão Melhoria na reciclagem de sucata	<b>Atender ao crescimento da demanda de forma sustentável</b> Necessidade de aumentar o uso da sucata e limitar o desperdício Descoberta e comercialização de novos depósitos
<b>FERRO</b> 	   	Infraestrutura focada na transição energética Redução na frota total de veículos Eficiências na construção Reciclagem e reutilização de sucata	<b>Reduzir emissões na siderurgia</b> Implementação de novas tecnologias e eficiência Mudança para matéria-prima mais limpa Uso de sucata cada vez maior
<b>CARVÃO</b> 	   	Mudança na matriz energética Fechamento de térmicas a carvão Eficiências de construção para aço Reciclagem de aço	<b>Desenvolver usos finais mais verdes para o carvão</b> Usinas de carvão críticas ou ultracríticas Iniciativas de captura e uso de carbono Substituição do carvão mineral por combustíveis

Sources: IEA, Woodmac

### Impactos sobre nosso portfólio

Os diferentes comportamentos de oferta e demanda nos três cenários da IEA resultam na alteração da dinâmica de competitividade, o que afeta o preço de longo prazo de nossas principais commodities e nossa estratégia.

Para a Vale, o Cenário de Políticas Atuais impacta em parte a nossa capacidade de geração de valor. Além da maior exposição aos riscos físicos, o CPS não considera a oportunidade de crescimento dos renováveis, da eletrificação do transporte e da necessidade de descarbonização da siderurgia, hoje partes fundamentais da nossa estratégia.

O SDS, por sua vez, cria um ecossistema que incentiva as nossas opções de crescimento e amplifica a relevância dos nossos pilares estratégicos: Transformação de Metais Básicos e a Maximização do *flight-to-quality* de Minério de Ferro

### Queremos ser referência em produtos de alta qualidade, atingir emissões líquidas zero

Todos os cenários analisados reforçam que a descarbonização da indústria siderúrgica irá valorizar produtos de alta qualidade e baixo-carbono. A estratégia atual da Vale já prevê um portfólio de produtos de alta qualidade, representando 90% de sua produção até 2024.

Para reforçar o nosso posicionamento e oferecer soluções adicionais à siderurgia, estamos focados em aumentar a oferta do nosso *sinter feed* de alta qualidade

do Sistema Norte, oferecer produtos de maior teor e menos impurezas a partir da tecnologia New Steel, liderar a produção mundial de pelotas e outros produtos aglomerados, e por fim, prover soluções metálicas limpas através de parcerias tecnológicas, em um modelo *asset-light*.

### Somos líderes no fornecimento de níquel para uma transição energética sustentável

Nossos ativos de níquel Classe 1 já nos colocam em uma posição única com operações competitivas no Atlântico Norte. A transformação em metais básicos não foca apenas na geração de caixa, mas segue também uma agenda de baixo carbono orientada para reciclagem de baterias de veículos elétricos, uso de bio-combustível e biomassa, descarbonização dos fornos rotativos e eletrificação a partir de fontes renováveis.

Além disso, como parte da estratégia de Níquel da Vale, oportunidades de participação de investimentos na Indonésia através de JVs nos projetos de Bahodopi e Pomalaa, estabilização da produção no Atlântico Sul e outros projetos garantem opções capazes de sustentar um aumento significativo no EBITDA em 2040 no SDS.

### Temos potencial para crescimento orgânico no cobre aproveitando os fundamentos robustos do mercado

Com a alta penetração de VE no transporte, a expansão da infraestrutura de renováveis e de linhas

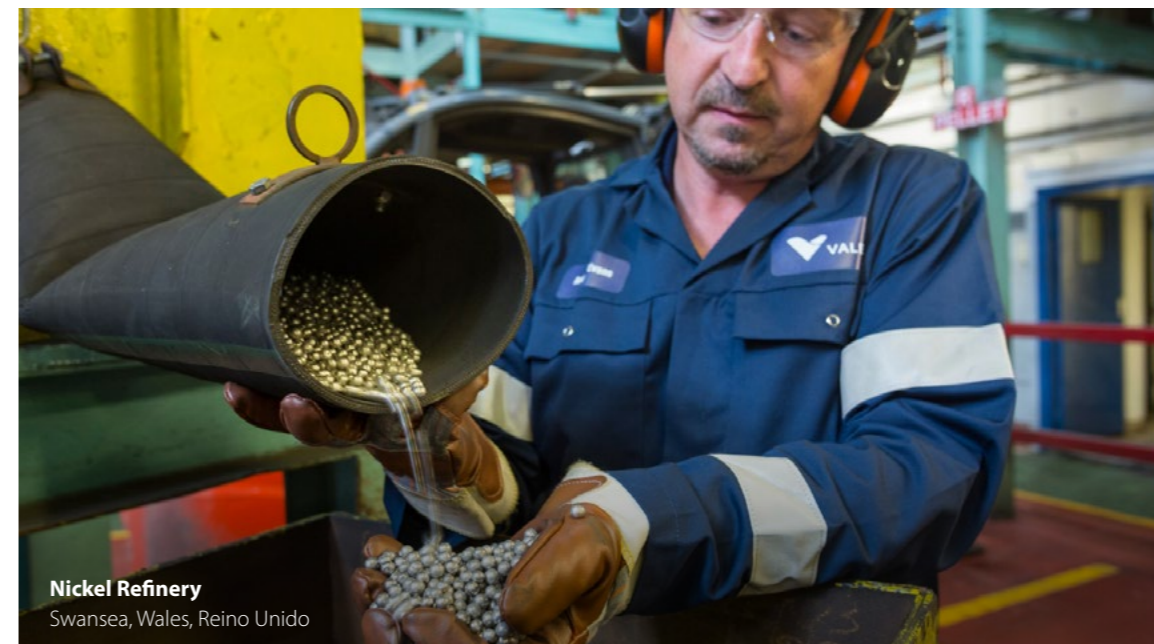
de transmissão, o desafio maior estará no fornecimento sustentável desse minério.

Nesse prisma, estudos recentes sobre Hu'u, que indicam potencial para maiores produções na Indonésia, se unem aos projetos de Carajás e irão suportar nosso crescimento no futuro aliado à conservação de florestas.

Por fim, é importante ressaltar que o nosso ativo de carvão é negativamente impactado nos cenários STEPS e SDS. Tal impacto, no entanto, não será severo, dada a pequena representatividade do carvão em nosso portfólio. Em nossa trajetória rumo às emissões líquidas

zero, estamos reavaliando nosso portfólio de ativos que podem não se encaixar neste futuro mais sustentável. Em janeiro de 2021 a Vale assinou um Heads of Agreement ("HoA") com a Mitsui como primeiro passo para sua saída do negócio de carvão.

Em síntese, sob uma variedade de cenários de mudanças climáticas, o EBITDA da Vale performa em um intervalo de 90% a 140% em relação ao caso base. Tal resiliência é resultado de um portfólio flexível, capaz de se adaptar às diferentes condições de mercado e que possui um posicionamento estratégico bem alinhado às tendências de transição energética.



## EBITDA Vale em 2040

Cenário de Referência<sup>9</sup> = 100



- A análise acima foi realizada a partir do volume de produção considerado no Plano Estratégico em 2040;
- As simulações consideraram, além do volume, as demais implicações de cada cenário, como preço das commodities e impactos em custos;
- Os cenários STEPS e SDS englobam a maximização de produtos ferrosos de alta qualidade, e oportunidades de volumes adicionais em níquel e cobre.

<sup>9</sup> Caso base - Volume do planejamento estratégico em 2040, considerando preços da Wood Mackenzie em setembro de 2020.

## Promovendo a resiliência física das nossas operações às mudanças climáticas por meio do **Vale Climate Forecast**

Visando reduzir a exposição de seus ativos a riscos físicos, a Vale desenvolveu em 2020 uma metodologia de gestão de riscos físicos relacionados às mudanças climáticas, o Vale Climate Forecast. Esta metodologia permite identificar potenciais impactos operacionais e financeiros devido a variáveis climáticas, como alterações nos regimes de chuvas e a variação de temperatura para todas as operações da empresa. A metodologia é dividida em duas frentes:

**Análise de curto prazo e previsão sazonal para os riscos físicos associados às mudanças climáticas, tendo o foco principal nos impactos na operação e no embarque de produtos.** A análise dos riscos climáticos no curto prazo permite que sejam incorporadas variáveis climáticas no processo de tomada de decisão das operações da Vale, de forma sistemática. Também gera maior controle dos impactos

das mudanças climáticas – impactos estes que já são sentidos em nossas operações e em seu entorno, bem como em outras partes do mundo — ajudando a mitigar as causas dos riscos e suas possíveis consequências negativas para o negócio.

## Regionalizamos os modelos de aquecimento global referenciados pelo IPCC para a realidade brasileira

### Piloto do *Vale Climate Forecast* no Porto Ponta da Madeira

No Porto Ponta da Madeira, a implantação do piloto de análise de curto prazo através do aplicativo *Vale Climate Forecast*, realiza previsões diárias de precipitação, viabilizando a disseminação dos dados para todos os operadores do porto.


Esses dados auxiliam a tomada de decisão nas operações de embarque e distribuição de minério de ferro e outros produtos. Com essas previsões em mãos os operadores otimizam os planos de embarque dos produtos e minimizam o risco de não-embarque por conta de umidade.

A Vale considera uma perda operacional média de 0,5% na produção em função de condições anormais de precipitação no Porto de Ponta da Madeira. Considerando a receita operacional líquida de minério de ferro em 2020, no montante de US\$ 27,28 bilhões, o prejuízo acumulado seria de US\$ 138 milhões por ano. Além disso, danos sofridos no complexo logístico da Vale na região Norte do Brasil podem afetar toda a operação, uma vez que todo o produto da mina de Carajás é escoado por ferrovia até o porto.


### Análise de longo prazo para os riscos físicos associados às mudanças climáticas, com foco em identificar investimentos necessários nas instalações – para adaptação e/ou mitigação dos impactos decorrentes das mudanças climáticas.

A seguir é apresentado um resumo dos resultados mais recentes:

## Causas

 **Descarga atmosférica**  
**Ventos fortes**  
**Aumento de temperatura**

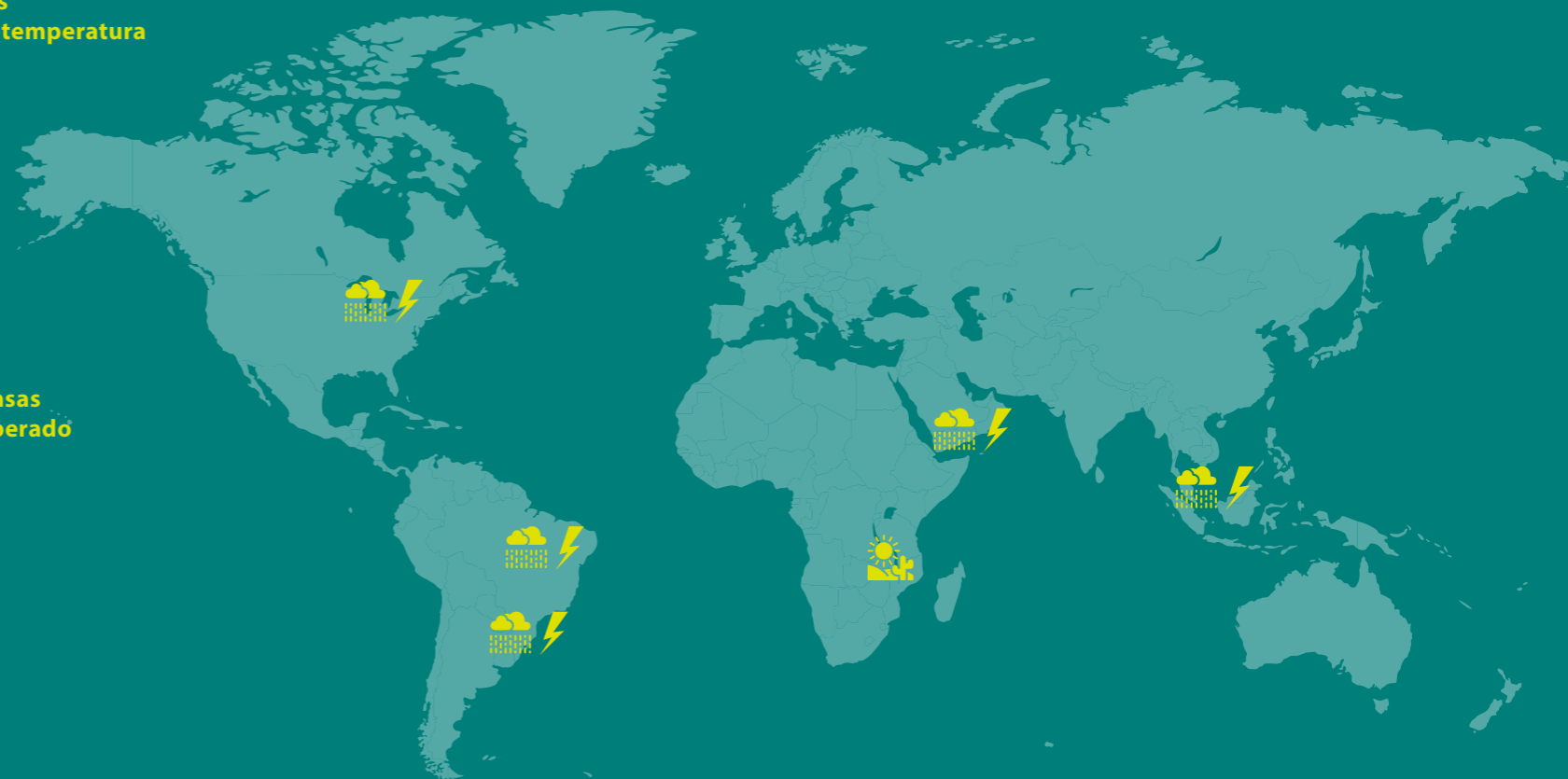
- Itabira
- Corredor Norte
- Ferrovias (EFC e EFVM)
- Mariana
- Portos ES (Tubarão)
- Pelotização (Tubarão)
- Omã e Malásia
- Canadá

 **Chuvas intensas acima do esperado**

- Itabira
- Brucutu
- Vargem Grande
- Ferrosos Serra Sul
- EFC e EFVM
- Usina Corredor Norte
- Pelotização (Minas Gerais)
- Omã e Malásia
- Canadá

 **Restrição hídrica**

- Moçambique



## Piloto para quantificação de riscos físicos e elaboração de planos de adaptação no Canadá

O *Vale Climate Forecast* também permite identificar riscos físicos de longo prazo, como exposição futura a enchentes, calor, vento e precipitação. Foi realizado um piloto da metodologia nas operações da Vale no Canadá, incluindo Long Harbour, Voisey's Bay, Sudbury, Port Colborne e Thompson.

Na identificação de possíveis impactos físicos, utilizamos o cenário climático SSP5-8.5<sup>10</sup> e o prazo de trinta anos.

As características dos ativos da Vale no Canadá e os resultados da análise são apresentados a seguir. Os resultados mostram que não há exposição significativa a mudanças no cenário climático.

**Long Harbour:** Situada em Newfoundland e Labrador, é uma unidade de processamento de níquel e produtos associados de cobre e cobalto. Long Harbour apresentou vulnerabilidade ao vento, precipitação e exposição a enchentes.

**Voisey's Bay:** Localizada em Newfoundland e Labrador, é uma operação do tipo *fly in/fly out* (FIFO), produtora de concentrado de níquel-cobalto-cobre. Em geral, a unidade foi classificada com "baixo" risco

de sofrer danos por ventos, embora exista o risco de alteração nos regimes de chuva.

**Sudbury:** Localizado em Ontário, é um dos maiores complexos de mineração do mundo. Na unidade são produzidos níquel, cobre, cobalto, metais do grupo da platina, ouro e prata. Sudbury tem classificação de risco menor para a maioria das exposições. Porém, surge como local relativamente mais sujeito ao calor em relação a outras unidades da Vale no Canadá.

**Port Colborne:** Localizada em Ontário, Port Colborne é uma refinaria às margens do Lago Erie, além de um centro de escoamento da Vale. Port Colborne apresenta a exposição média ao risco de formação de tempestades. Pode haver também algum risco para precipitação.

**Thompson:** Localizada em Manitoba, Thompson é uma importante unidade produtora de níquel. A unidade apresenta risco médio para inundações, calor e incêndios florestais.

O piloto de quantificação de riscos físicos e elaboração de planos de adaptação no Canadá apresentou resultados interessantes e relevantes para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas na Vale, bem como para a construção de planos de ação frente aos possíveis impactos físicos.

10. Os cenários de mudanças climáticas são definidos pelo modelo *Shared Socioeconomic Pathway* (SSP) e *Representative Concentration Pathway* (RCP). SSP2-4.5 corresponde ao RCP 4.5, com aquecimento de 2-3 °C até final do século. SSP5-8.5 corresponde ao RCP8.5, cenário de elevadas emissões, com aquecimento acima de 4 °C. A base de dados completa inclui, ainda, o SSP1-2.6, que corresponde ao cenário RCP2.6, alinhado ao Acordo Paris, com aquecimento mantido abaixo de 2 °C

## Impactos físicos das mudanças climáticas – riscos potenciais nas operações da Vale no Canadá



# Panorama de **riscos e oportunidades** relacionados ao clima

Veja a seguir um resumo de nossos principais riscos e oportunidades relacionados ao clima. A descrição completa pode ser obtida em nosso Relatório CDP, disponível [aqui](#).

## Riscos de transição

<b>RISCO</b>	<b>Regulatório</b>						
<b>DESCRIÇÃO</b>	<p><b>Mudanças nas políticas restritivas de emissões ou de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, impondo custos aos emissores. Exemplos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leis mais rigorosas sobre emissões e taxaço de carbono (p. ex. impostos de fronteira de carbono);</li> <li>Políticas nacionais de taxaço de carbono podem afetar as margens de empresas intensivas em carbono</li> </ul>						
<b>TIPO</b>	<b>Transição</b>						
<b>HORIZONTE</b>	<b>Médio prazo</b>						
<b>EXPOSIÇÃO E PROBABILIDADE</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>BAIXA EXPOSIÇÃO</p> </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>TENDÊNCIA DE AUMENTO</p> </div> <div> <p><b>Possíveis impactos financeiros</b></p> <p><b>Impacto negativo estimado no EBITDA da Vale em 2030 em decorrência de uma possível taxaço das emissões de Escopo 1 e 2 (considerando as emissões atuais), conforme os cenários da IEA:</b></p> <p>1. US\$50/t (STEPS); 2. US\$75/t ou US\$140/t, dependendo do local (SDS)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cenário</th> <th>Impacto no EBITDA (2030)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STEPS</td> <td>-2%</td> </tr> <tr> <td>SDS</td> <td>-3%</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Cenário	Impacto no EBITDA (2030)	STEPS	-2%	SDS	-3%
Cenário	Impacto no EBITDA (2030)						
STEPS	-2%						
SDS	-3%						
<b>RESPOSTA DA ADMINISTRAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definida meta de redução de emissões em 33% para os escopos 1 e 2 até 2030, e neutralidade até 2050</li> <li>Inclusão de meta específica de redução de emissões de carbono na remuneração variável de executivos</li> <li>Estabelecido <i>roadmap</i> para atingir a meta em 2030, sempre visando retornos econômicos positivos</li> <li>Integração dos compromissos de redução de carbono ao planejamento estratégico e financeiro da Vale</li> <li>Análise de cenários climáticos</li> <li>Preço interno do carbono de US\$ 50/tCO<sub>2</sub>e para tomada de decisão</li> </ul>						

## Riscos de transição

### RISCO

#### Mercado

### DESCRIÇÃO

Redução da demanda de carvão térmico devido à transição energética e consequente substituição de combustíveis fósseis por renováveis, com alterações também na dinâmica do mercado de carvão metalúrgico devido à necessidade de produtos de baixo carbono para a descarbonização da siderurgia

### TIPO

#### Transição

### HORIZONTE

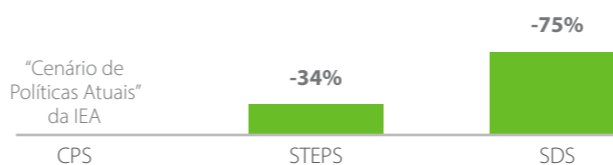
#### Médio prazo

### EXPOSIÇÃO E PROBABILIDADE



#### Possíveis impactos financeiros

Redução da receita operacional líquida das vendas de carvão em 2030, na hipótese de não alienação do negócio<sup>11</sup>



### RESPOSTA DA ADMINISTRAÇÃO

- Este risco representa uma grande oportunidade para ajustarmos nosso portfólio de projetos a fim de oferecer soluções de baixo carbono ao cliente, que contribuam para a descarbonização da cadeia de valor e se adaptem a novas demandas advindas de mudanças no mercado
- No início de 2021, a Vale anunciou o início do processo de venda de seus ativos de carvão de forma responsável, com participação das comunidades e governos locais

11. Considera premissa de redução das vendas da Vale na mesma proporção da redução do mercado de carvão em cada cenário  
Fonte: Estratégia Global, equipe de Carvão e Woodmac



## Riscos físicos

### RISCO

#### Crônico e Agudo

### DESCRIÇÃO

Alterações de longo prazo nos regimes climáticos (p. ex. aumento sustentado da temperatura). Exemplos:

- Alterações e extrema variabilidade dos regimes de chuvas, com aumento dos custos operacionais;
- Elevação do nível do mar, impactando a produção e escoamento de minério, acarretando prejuízos.

Agravamento de eventos climáticos extremos, como ciclones, furacões ou inundações.

### TIPO

Físico

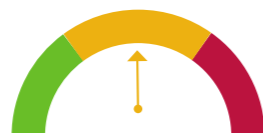
#### Possíveis impactos financeiros

### HORIZONTE

Longo prazo

Perda de 0,5% do escoamento/produção de minério de ferro e carvão devido a regimes de chuva anormais - **US\$ 138,8 milhões/ano**

### EXPOSIÇÃO E PROBABILIDADE



EXPOSIÇÃO MÉDIA



TENDÊNCIA DE AUMENTO

### RESPOSTA DA ADMINISTRAÇÃO

- O “Vale Climate Forecast” permitiu atualizar o diagnóstico de riscos e impactos causados pelas mudanças climáticas nos Corredores Norte, Sul e Sudeste.
- apeamento de impactos físicos e identificação de riscos operacionais relacionados às mudanças climáticas, a Vale adquiriu e instalou um sistema de radar em área urbana de Carajás. O radar teve investimento de aproximadamente US\$ 1,6 milhão (R\$ 8 milhões).
- A Vale conta com uma área de risco operacional que realiza periodicamente análises de riscos para todos negócios e operações da companhia, incluindo aqueles relacionados às mudanças climáticas.
- Ações de mitigação em curso no Terminal da Ilha Guaíba (TIG) em Mangaratiba, Rio de Janeiro: soluções de drenagem, contenção do transbordamento de água do pátio, e estações de tratamento emergenciais/permanentes.

## Oportunidades relacionadas ao clima

### OPORTUNIDADE

#### Uso de fontes de energia com menor emissão de carbono

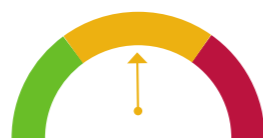
### DESCRIÇÃO

Uso de fontes renováveis de energia, gerando retornos positivos sobre os investimentos em tecnologias de baixa emissão a partir da redução dos custos de energia e de incentivos locais. Eventual demora na transição da matriz energética da empresa pode ter impactos na reputação, nas relações com clientes, na resistência aos nossos produtos, entre outros.

### HORIZONTE

Longo prazo

### EXPOSIÇÃO E PROBABILIDADE



MATERIALIDADE MÉDIA



TENDÊNCIA DE AUMENTO

### Possíveis impactos financeiros

**Redução do EBITDA evitado com zero emissões de scope 2 (energia elétrica) em 2030, considerando a meta da Vale e a precificação de carbono dos cenários da IEA::**

1. US\$50/t (STEPS); 2. US\$70/t ou Us\$140/t, dependendo do local (SDS)



### ESTRATÉGIA PARA CONCRETIZAR A OPORTUNIDADE

- A Vale estabeleceu como meta atingir 100% de autoprodução de energia limpa no Brasil até 2025, e globalmente até 2030.
- Para atingir esse objetivo, a companhia estruturou um *roadmap* de iniciativas que contempla a reestruturação do atual portfólio de geração e parcerias para inserção de energia eólica e solar.
- Grande parte dos projetos de energia renovável também contribui para a redução dos custos de energia
- Além disso, a Vale desenvolve o programa Powershift, com pilotos para substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis e/ou eletrificação das operações, com base em nossa Curva MACC

## Oportunidades relacionadas ao clima

### OPORTUNIDADE

#### Oportunidades em produtos e serviços

### DESCRIÇÃO

Capacidade de diversificação dos negócios. Temos a meta de expandir nossa produção de cobre - uma *commodity* fundamental para a transição energética.

### HORIZONTE

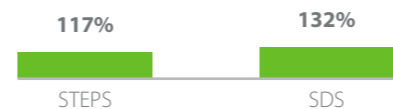
Longo prazo

### EXPOSIÇÃO E PROBABILIDADE



#### Possíveis impactos financeiros

Potencial aumento do EBITDA de cobre com expansão da produção para aproximadamente 1Mtpa e com preços considerando os cenários da IEA em 2030<sup>12</sup>:



### ESTRATÉGIA PARA CONCRETIZAR A OPORTUNIDADE

- Definidas metas internas para expansão dos negócios
- Aceleração do portfólio orgânico de projetos de cobre e destinação dos dispêndios com P&D exploratório para a agenda de expansão
- Definidas diretrizes estratégicas de capital para apoiar a expansão dos negócios

12. Diferença de preço em relação ao cenário CPS  
Fonte: IEA, Woodmac, Estratégia Global

# Tabela de resumo da evolução da Vale desde sua adesão à TCFD

A tabela resumo do TCFD é atualizada anualmente no Relato Integrado da Vale

Recomendação TCFD	Ano	Disclosure Vale
<b>1. GOVERNANÇA - transparência em relação à governança de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas</b>		
<b>1.1. Descrição da supervisão do Conselho de Administração</b>	2019	Comitê de Sustentabilidade e Conselho de Administração responsáveis pela validação e acompanhamento das diretrizes em baixo carbono Capítulo "Governança" ou "Governança da Sustentabilidade" do Relato Integrado 2019. CDP Item C1.1
	2020	Comitê de Sustentabilidade e Conselho de Administração responsáveis pela validação e acompanhamento das diretrizes em baixo carbono. Comitê de Conformidade e Riscos incorpora clima em suas análises. Capítulo "Governança" do Relato Integrado 2020. CDP Item C1.1
<b>1.2. Papel dos executivos no mapeamento e gestão da agenda</b>	2019	Fórum de Baixo Carbono, com reuniões mensais para avaliar desdobramento e implantação da estratégia de mitigação das mudanças climáticas da Vale. Este fórum é coordenado pela Vice-presidência de Sustentabilidade com apoio das Vice-presidências Executivas: de Carvão, de Estratégia e Exploração Mineral, de Suporte aos Negócios, de Ferrosos, de Metais Básicos e com a participação do CEO e do CFO da Vale. As reuniões envolvem a alta liderança e grupos técnicos das áreas de negócios e corporativo. Capítulo "Mudanças climáticas e energia" do Relato Integrado 2019. CDP Item C1.2
	2020	Fórum de Baixo Carbono, com reuniões mensais para avaliar desdobramento e implantação da estratégia de mitigação das mudanças climáticas da Vale. Este fórum consiste em um grupo liderado pelo CEO, e coordenado pela Vice-presidência de Sustentabilidade, com a participação dos Vice-presidentes e suas equipes técnicas. As reuniões envolvem a alta liderança e grupos técnicos das áreas de negócios e corporativas. Em 2020, as metas relacionadas à agenda climática representaram 10% da remuneração variável de curto prazo dos empregados, incluindo CEO e Comitê Executivo. Uma meta composta pelos indicadores de emissão de gases de efeito estufa, recuperação e proteção de áreas florestais, e asseguração de energia renovável também foi atrelada à remuneração de longo prazo da liderança. <i>Sounding Panel</i> , conselho consultivo no âmbito do Comitê Executivo composto de especialistas globais em ESG. Capítulo "Mudanças Climáticas" e "Relacionamento com Stakeholders" do Relato Integrado 2020; CDP questões C1.1 e C1.2.

Recomendação TCFD    Ano    Disclosure Vale

**2. ESTRATÉGIA - impactos atuais e potenciais no negócio, na estratégia e no planejamento financeiro da empresa**

<b>2.1. Transparência quanto aos riscos e oportunidades identificados no curto, médio e longo prazo</b>	<b>2019</b>	Avaliação preliminar e qualitativa de potenciais riscos de transição e físicos, além de oportunidades de baixo carbono. Os estudos serão aprofundados ao longo de 2020 Capítulo "Mudanças Climáticas e Energia" do Relatório de Sustentabilidade 2019. CDP item C2.4, C2.5.
	<b>2020</b>	Riscos climáticos de transição: Regulatório e Legal (mudanças nas políticas para restrição das emissões ou exigência de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, impondo custos aos emissores, litígios pelo não atingimento das políticas para mitigar os impactos climáticos); Tecnológico (substituição dos produtos e/ou processos por tecnologias mais eficientes e/ou atuais); Mercado (Mudanças na oferta e demanda em decorrência de produtos alternativos); Reputação (Percepção dos consumidores e investidores sobre a aderência da empresa à transição para uma economia de baixo carbono). Riscos físicos: Danos diretos aos ativos e impactos indiretos na cadeia de suprimentos provocados por enchentes, secas, incidência de ventos fortes e maior incidência de descargas atmosféricas.
<b>2.2. Impacto dos temas identificados no portfólio e na estratégia</b>	<b>2019</b>	Adoção de precificação interna de carbono em curso ( <i>shadow price</i> ) de US\$50/tCO <sub>2</sub> e em linha com o necessário para limitar aumento de temperatura a 2°C, a ser integrada às análises de projetos de capital, projetos correntes, ciclo orçamentário e planejamento estratégico em 2020 Capítulo "Mudanças climáticas e energia". CDP questões C2.4, C2.5.
	<b>2020</b>	Riscos de transição podendo levar a aumento de custos, redução de <i>market share</i> e lucratividade. Riscos físicos eventualmente impactando negativamente a empresa por meio de interrupção operacional, aumento de custos e redução de receitas.

Recomendação TCFD

Ano

Disclosure Vale

2019

Exercício inicial elaborado em 2018 em relação à sensibilidade do EBITDA aos cenários da Agência Internacional de Energia, incluindo cenário de 2°C. Análises preliminares sobre riscos físicos de aumento da temperatura e regime de chuvas elaboradas pelo Instituto Tecnológico Vale. Análise de sensibilidade a cenários de mudanças climáticas em andamento no âmbito do ciclo atual de Planejamento Estratégico, tendo como base os cenários da Agência Internacional de Energia.

Capítulo “Mudanças climáticas e energia” do Relatório de Sustentabilidade 2019. CDP item C3.1

Como o próprio TCFD sugere, em 2020 a Vale optou por utilizar os cenários da Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês), que são reconhecidos pela indústria e têm respaldo internacional.

Os diferentes comportamentos de oferta e demanda nos três cenários da IEA resultam na alteração da dinâmica de competitividade que afeta o preço de longo prazo das principais commodities da Vale e de sua estratégia.

Para a empresa, o Cenário de Políticas Atuais impacta, em parte, sua capacidade de geração de valor. Além da maior exposição aos riscos físicos, o *Current Policies Scenario* (CPS) não considera a oportunidade de crescimento dos renováveis, da eletrificação do transporte e da necessidade de descarbonização da siderurgia, hoje partes fundamentais da estratégia da Vale.

2020

O *Sustainable Development Scenario* (SDS), por sua vez, cria um ecossistema que incentiva as opcionalidades de crescimento da empresa e amplifica a relevância dos seus pilares estratégicos, quais sejam, a transformação de metais básicos e a maximização do *flight-to-quality* de minério de ferro.

O ativo de carvão é negativamente impactado nos cenários *Stated Policies Scenario* (STEPS) e SDS, mas não é representativo no resultado consolidado. Na trajetória rumo às emissões líquidas zero, a Vale avaliou seu portfólio de ativos e anunciou no início de 2021 o desinvestimento no negócio de carvão, estratégia que está em linha com o foco da companhia em priorizar seus negócios core e sua agenda ESG.

Sob uma variedade de cenários de mudanças climáticas, o EBITDA da Vale performa em um intervalo de 90% a 140% em relação ao caso base utilizado em nosso planejamento estratégico. Essa resiliência é resultado de um portfólio flexível, capaz de se adaptar às diferentes condições de mercado e que tem um posicionamento estratégico bem alinhado às tendências de transição para uma economia de baixo carbono.

2.3. Resiliência do  
negócio frente a  
cenários de mudanças  
climáticas

Recomendação TCFD    Ano    Disclosure Vale

3. GESTÃO DE RISCOS – processo de identificação, avaliação e gestão de riscos corporativos

2019

O Instituto Tecnológico Vale regionalizou (*downscaling*) os modelos de aquecimento global referenciados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) para a realidade brasileira. Isto permitiu à Vale identificar as alterações nos regimes e volumes de chuvas e a variação de temperatura para todas as operações no Brasil. Foram regionalizados os modelos RCP 4.5 e 8.5. A partir das alterações nos padrões de chuvas e temperaturas, foi possível identificar os principais ativos vulneráveis e potenciais alterações na intensidade e frequência de riscos operacionais previamente identificados pelo processo de gestão de risco da empresa.

Capítulo “Mudanças climáticas e energia” do Relato Integrado 2019. CDP Item 2.2

1) Monitoramento contínuo: A Vice-presidência de Sustentabilidade, por meio da Gerência Executiva de Gestão Ambiental, atuante na segunda linha de defesa, monitora continuamente os riscos físicos e de transição, além de oportunidades em mudanças climáticas.

2) Identificação dos riscos a partir do negócio: A partir do planejamento estratégico da Vale, são identificados riscos e oportunidades considerando o processo de gerenciamento de riscos em si e o monitoramento do marco regulatório sobre o tema.

2020

Por exemplo, o Instituto Tecnológico Vale regionalizou (*downscaling*) os modelos de aquecimento global referenciados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) para a realidade brasileira. Isto permitiu à Vale identificar as alterações nos regimes e volumes de chuvas e a variação de temperatura para todas as operações no Brasil. Foram regionalizados os modelos RCP 4.5 e 8.5.

A partir dos estudos cenários do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), a Vale desenvolveu, em parceria com o Instituto Tecnológico Vale, o *Vale Climate Forecast*, uma metodologia de análise de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas. O *Vale Climate Forecast* viabiliza:

- Análise de curtíssimo e curto prazo e previsão sazonal para os riscos físicos, tendo o foco principal na prevenção dos impactos na operação e no embarque de produtos;
- Avaliação de riscos físicos e dos seus impactos no longo prazo para identificar investimentos necessários nas instalações – para adaptação e/ou mitigação das mudanças climáticas.

Capítulo “Mudanças Climáticas: Riscos e Oportunidades em mudanças climáticas” do Relato Integrado 2020; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questão 2.2.

3.1. Processo para  
mapeamento e  
avaliação de riscos  
climáticos

Recomendação TCFD	Ano	Disclosure Vale
3.2. Processo de gestão de riscos climáticos	2019	<p>Os principais riscos climáticos estão inseridos no processo de gestão de risco da empresa.</p> <p>Além disso, o acompanhamento dos principais riscos também é comunicado no âmbito do Fórum de Baixo Carbono.</p> <p>Capítulo “Mudanças climáticas e energia” do Relato Integrado 2019. CDP Item 2.2</p>
	2020	<p>Os principais riscos climáticos estão inseridos no processo de gestão de risco da empresa, através de análises do Comitê Executivo de Riscos e reporte ao Conselho de Administração. Além disso, o acompanhamento dos principais riscos também é comunicado no âmbito do Fórum de Baixo Carbono.</p> <p>A partir das alterações nos padrões de chuvas e temperaturas, foi possível identificar os principais ativos vulneráveis e potenciais alterações na intensidade e frequência de riscos operacionais previamente identificados pelo processo de gestão de risco da empresa.</p> <p>Para os riscos de transição foram elaboradas análises de resiliência da estratégia, de impactos financeiros, frente a diferentes cenários de Mudanças Climáticas, além do monitoramento regulatório periódico.</p> <p>A precificação de carbono é uma das ferramentas internas para a gestão do risco de transição. A utilização do preço interno de carbono (<i>shadow price</i>) de US\$50/tCO<sub>2</sub>e está em linha com o necessário para limitar o aumento de temperatura a menos de 2°C e é integrada às análises de viabilidade econômico-financeira de projetos de capital e projetos correntes (<i>sustaining</i>), dentro dos ciclos orçamentário e de planejamento estratégico a partir de 2020.</p> <p>Para os riscos físicos desenvolvemos um aplicativo para uniformizar as informações de riscos físicos de curto prazo nas operações (<i>Vale Climate Forecast app</i>).</p> <p>Capítulo “Mudanças Climáticas: Riscos e Oportunidades em mudanças climáticas” do Relato Integrado 2020; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questão 2.2.”</p>
3.3. Integração ao processo de gestão de riscos corporativos	2019	<p>Riscos climáticos mapeados pelas diferentes áreas no âmbito da Gestão de Riscos Corporativos (GRC), e incluídos nas matrizes de Riscos Operacionais e de Negócios. Riscos regulatórios e físicos incluídos nos fatores de risco (20 F).</p> <p>Capítulo “Gestão de Riscos” do Relatório de Sustentabilidade 2019.</p>
	2020	<p>Riscos climáticos mapeados pelas diferentes áreas no âmbito da Gestão de Riscos Corporativos (GRC), e incluídos nas matrizes de Riscos Operacionais e de Negócios. Riscos regulatórios e físicos incluídos nos fatores de risco (20F). Periodicamente, apresentam-se os riscos e oportunidades materiais ao Comitê Executivo de Riscos para análise e reporte trimestral ao Conselho de Administração. Os principais resultados também são apresentados no Fórum de Baixo Carbono.</p> <p>Capítulo “Mudanças Climáticas: Riscos e Oportunidades em mudanças climáticas” do Relato Integrado 2020.</p>



**Recomendação TCFD**    **Ano**    **Disclosure Vale**

**4. MÉTRICAS E METAS**

**4.1. Reporte de métricas utilizadas para monitorar riscos e oportunidades climáticos**

<b>2019</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões absolutas e intensidade;</li> <li>• Consumo de energia, intensidade e perfil da matriz energética;</li> <li>• Uso de água e da terra.</li> </ul> <p>Capítulos “Mudanças climáticas e Energia”, “Biodiversidade” e “Recursos Hídricos e efluentes” do Relatório de Sustentabilidade 2019; Portal ESG; CDP questões C5., C6., C7. e C8.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões absolutas e intensidade;</li> <li>• Consumo de energia, intensidade e perfil da matriz energética;</li> <li>• Uso de água e da terra.</li> </ul> <p>Capítulos “Mudanças Climáticas: Emissões de gases de efeito estufa (GEE)”, “Mudanças climáticas: Energia e eficiência energética”, “Biodiversidade” e “Ecoeficiência: Recursos Hídricos” do Relato Integrado 2020; Portal ESG; CDP questões C5., C6., C7., C8 e C9.</p>

**4.2. Transparência quanto a emissões de escopos 1, 2 e 3**

<b>2019</b>	<p>Relato de emissões de Escopos 1, 2 e 3 no Relatório de Sustentabilidade, no Portal ESG e na resposta da Vale ao Questionário do CDP.</p> <p>Capítulo “Mudanças climáticas e energia” do Relatório de Sustentabilidade 2019; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questões C5., C6. e C7.</p>
	<p>Relato de emissões de Escopos 1, 2 e 3 no Relato Integrado, no Portal ESG, na resposta da Vale ao Questionário do CDP e no <i>Databook</i> ESG.</p> <p>Capítulo “Mudanças Climáticas: Emissões de gases de efeito estufa (GEE)” do Relato Integrado 2020; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questões C5., C6. e C7.</p>

**Recomendação TCFD**

**Ano**

**Disclosure Vale**

**4.3. Estabelecimento  
de metas com clareza**

Em dezembro de 2019 a Vale assumiu metas mais ambiciosas em sua agenda climática, tendo como ano base 2017. São elas:

- Atingir emissões líquidas zero (Escopos 1 e 2) até 2050.
- Reduzir as emissões absolutas de Escopos 1 e 2 em 33%, até 2030, em relação ao ano-base de 2017, alinhada ao Acordo de Paris. Esta meta foi definida com base na ferramenta de cálculo da Science Based Target Initiative (SBTI), sendo, portanto, compatível com o aumento da temperatura global em menos de 2°C e considerada uma meta baseada na ciência. Para os Escopos 1 e 2 não são considerados quaisquer tipos de compensações e toda a estratégia está relacionada à redução de emissões internas. Esta meta é atrelada à remuneração variável de todos os funcionários da Vale;
- Consumir 100% da energia elétrica a partir de fontes renováveis até 2025 no Brasil e, globalmente, até 2030;
- Estabelecer ambição para redução das emissões de escopo 3
- Recuperar e proteger 500 mil hectares adicionais até 2030.

Capítulos “Metas Globais de Sustentabilidade” e “Mudanças climáticas e energia” do Relatório de Sustentabilidade 2019; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questão 4.1.

**2020**

Além das metas anunciadas em 2019, a Vale assumiu em 2020 a meta de reduzir em 15% as emissões líquidas de Escopo 3, até 2035, em relação ao ano-base de 2018. O volume de redução foi definido com base na ferramenta de cálculo da Science Based Target Initiative (SBTI), método Absolute Contraction Approach, logo, também se considera uma meta baseada na ciência.

Capítulos “Avanços nos Compromissos 2030” e “Mudanças Climáticas” do Relato Integrado 2020; Portal ESG - Mudanças Climáticas; CDP questão 4.1.

# Créditos

## Coordenação Geral

Vice-Presidente Executiva de Sustentabilidade

## Projeto gráfico

grupo report – rpt.sustentabilidade

## Tradução do inglês

LatAm Translations

Agradecemos à Catavento, consultoria especializada em estratégia e ESG, por seu apoio no diagnóstico do alinhamento da Vale com as diretrizes TCFD, sugestão de conteúdos e revisão deste relatório



Parauapebas, Pará, (PA), Brasil.