

Análise de resiliência de portfólio

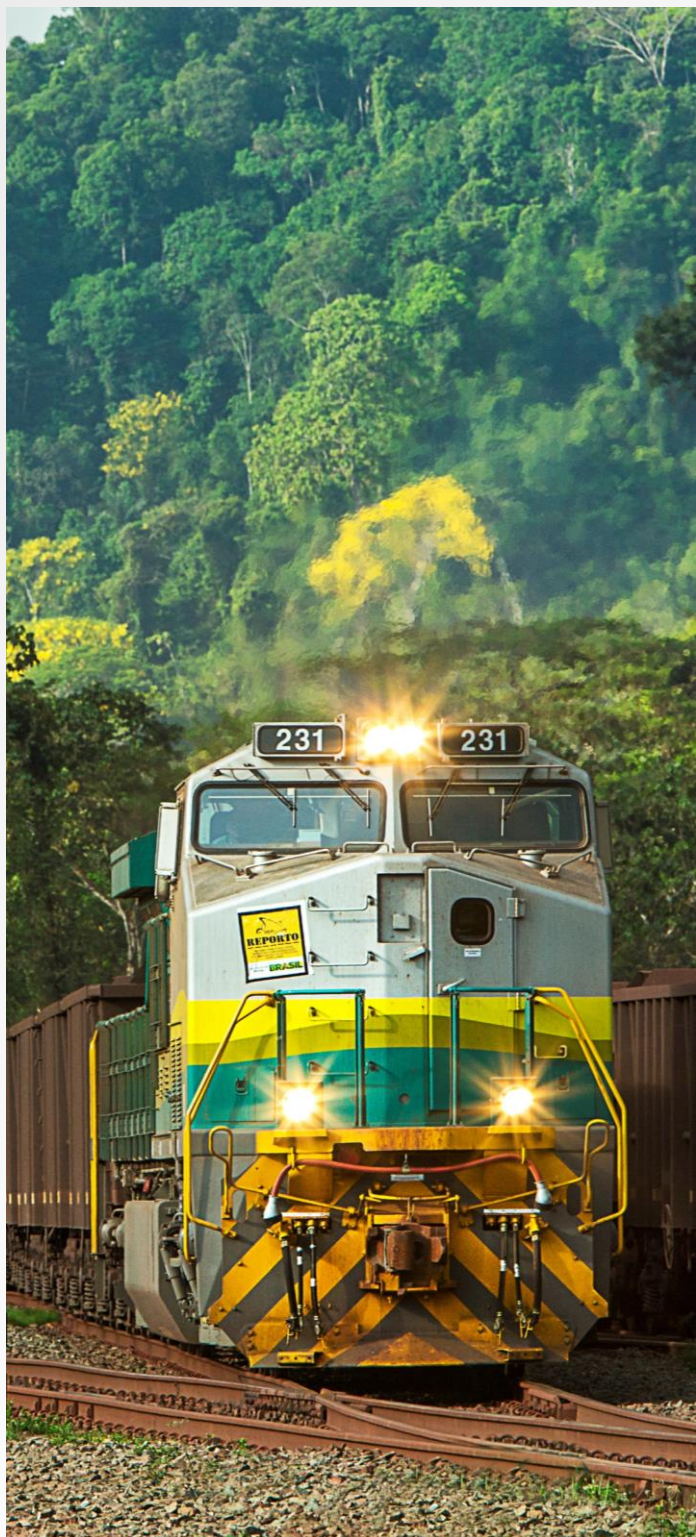


Em 2017, a Vale aderiu às recomendações da Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD, em inglês) com o objetivo de aumentar a transparência sobre os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas. Em suas divulgações, o TCFD recomenda a análise de resiliência da estratégia frente a diferentes cenários, incluindo pelo menos um que esteja alinhado ao Acordo de Paris.

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

No final de 2019, a IEA atualizou seus cenários focando nas metas necessárias para o atingimento do Acordo de Paris e nos compromissos e políticas assumidos pelos países. Ao longo de 2020, ainda forneceu publicações específicas sobre o uso de baterias¹ e tecnologias de processamento do aço². Estes materiais foram a base da análise que será apresentada neste documento. Por ser especializada em energia, a IEA traz apenas desdobramentos focados neste setor, como as demandas de carvão térmico e metalúrgico, sendo necessários estudos específicos para a mineração. A fim de manter uma análise imparcial e transparente, contamos com o apoio de uma consultoria externa³ para desdobrar as implicações de mercado para o minério de ferro, cobre e níquel. A partir dos resultados obtidos, fizemos o teste de resiliência da nossa estratégia, incluindo simulações que quantificam essas possíveis implicações nos nossos negócios.

Existem muitas incertezas que podem alterar a trajetória e a forma de realizar a descarbonização, podendo gerar impactos distintos para a mineração e outros setores. O exercício e as premissas aqui desdobradas não necessariamente representam a nossa visão sobre o mercado, mas possuem papel fundamental no aperfeiçoamento contínuo da nossa estratégia.



Cenários da Agência Internacional de Energia e suas implicações para a mineração

Anualmente, a Agência Internacional de Energia publica o relatório 'World Energy Outlook', que traz diferentes cenários sobre o setor energético e seus impactos no contexto das mudanças climáticas. 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 as implicações de oferta e demanda para as commodities são apresentadas nas páginas seguintes.

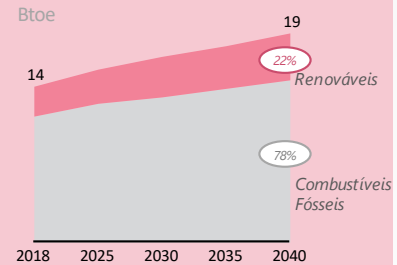
Cenários da Agência Internacional de Energia

Cenário de Políticas Atuais (Current Policies Scenario, CPS)

Descreve a trajetória do setor energético caso não haja quaisquer mudanças adicionais nas políticas relacionadas às mudanças climáticas¹.

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.

Demanda Primária por Energia

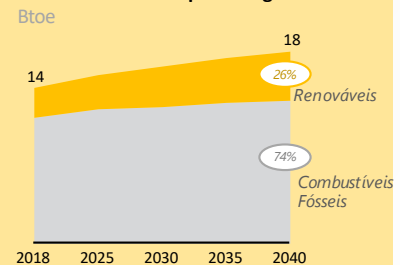


Cenário de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario, STEPS)³

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.

Demanda Primária por Energia

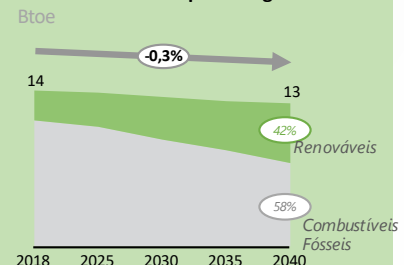


Cenário de Desenvolvimento Sustentável (Sustainable Development Scenario, SDS)

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 a 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



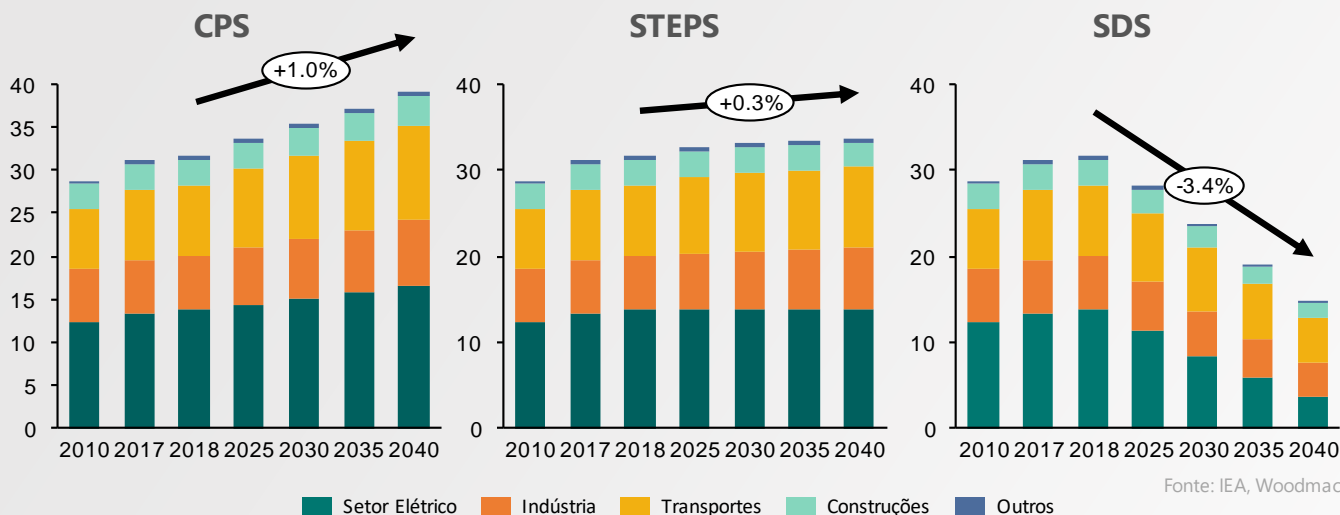
Menor impacto

Maior impacto

Fonte: IEA, Woodmac

Emissões de CO₂ de origem energética

Gt¹



O setor elétrico, atualmente responsável pela emissão de aproximadamente 14 Gt de CO₂ (base: 2018), é o maior ofensor das emissões de origem energética e, no **SDS**, sofrerá a maior redução, cortando 73% da sua contribuição até 2040. Os setores de Transporte e Industrial, que juntos emitem os mesmos 14 Gt de CO₂ (base: 2018), reduzirão respectivamente 33% e 40%, nos mesmos cenários.

Neste contexto desafiador de descarbonização, nossas principais commodities estarão na vanguarda dos desafios e oportunidades apresentados pela crise climática. O cobre e o níquel apoiarão totalmente a transição energética, representando materiais essenciais para a construção da infraestrutura renovável necessária e apoiando a eletrificação do transporte por meio de veículos elétricos (VE). O aço, produzido a partir do minério de ferro e carvão metalúrgico, continuará a ser o material de escolha para 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).

Cobre e níquel serão fundamentais para transição energética

Dois premissas fundamentais do **SDS**, a migração para uma matriz energética mais renovável e a eletrificação do transporte, são também os principais direcionadores de demanda de cobre e níquel. Nas próximas duas décadas, essas duas commodities apresentarão crescimento representativo em todos os cenários da IEA.

O cobre está sujeito a ambos os fatores, ou seja, é crítico para energias renováveis e aplicado na eletrificação do transporte e, portanto, é a mercadoria mais resiliente frente aos cenários da IEA. De acordo com o **SDS**, a maior demanda por cobre refinado total será acompanhada por um foco mais profundo em economia circular, com um forte aumento na reciclagem de materiais e uma menor dependência da produção primária. Como resultado, a demanda primária de cobre neste cenário não seria substancialmente maior do que em **STEPS** ou **CPS**.

O crescimento anual composto de cobre primário ligado à transição energética chega a aproximadamente 6% sob o **SDS**, devido ao uso em turbinas eólicas e painéis solares, bem como linhas de transmissão e veículos elétricos. Além de uma penetração de 70% nas vendas de automóveis neste cenário, os VEs são aproximadamente 3 vezes mais intensivos em cobre do que os veículos de combustão interna².

O níquel, por sua vez, é uma commodity chave na eletrificação do transporte. É o material de escolha na construção de baterias de lítio de alta potência e terá um aumento significativo da demanda nos próximos anos. Sob o **SDS**, as aplicações de aço inoxidável inclusive perdem sua predominância na demanda de níquel.

Fator fundamental para o atingimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável relacionados à energia, o conceito de economia circular também será relevante para o níquel. A reciclagem de bateria no **SDS** será maior do que no **STEPS**, gerando um aumento de 145% no fornecimento de níquel reciclado até 2040. Ela terá também um papel crítico na redução da demanda por material primário na década de 2030 e representa um importante requisito de sustentabilidade do fornecimento do metal.

A descarbonização da siderurgia levará a uma valorização de produtos de alta qualidade

A siderurgia representa cerca de 7%¹ das emissões globais de carbono e tem papel significativo na redução das emissões do setor industrial.

Sob esse contexto, a IEA fornece uma visão futura da demanda de aço para os três cenários: no **STEPS** a demanda de aço tem um crescimento de 18% entre 2018 e 2040, e no **SDS**, a demanda permanece bastante estável devido ao *retrofit* de edifícios, opções alternativas de mobilidade urbana e eficiências assumidas ao longo de sua cadeia de valor.

O maior desafio de emissão está, então, no **SDS** em que se estima uma redução de ~45% das emissões absolutas do setor até 2040 quando comparadas ao cenário intermediário **STEPS**.

Para endereçar esse desafio, a indústria do aço terá de descarbonizar suas emissões baseando-se em três pilares principais: (i) economia circular; (ii) eficiência operacional e (iii) mudanças tecnológicas. Todas esses pilares dependerão fortemente da qualidade e diferenciação dos produtos de minério de ferro.

No cenário **SDS**, a utilização de fornos elétricos a arco (EAF, em inglês) e a carga de sucata são maximizadas a fim de se reduzir o uso de carvão. Além disso, o aumento da utilização do EAF e da carga de sucata no conversor básico a oxigênio

(BOF, em inglês) levam ao crescimento do consumo de sucata até 2040. Como consequência, mais pelotas de redução direta serão necessárias para garantir a qualidade do aço produzido pela rota EAF.





Sob o segundo pilar, o aumento de melhorias operacionais abre oportunidades de ganhos mais imediatos através da implementação de medidas de eficiência energética como aumento do enforamento à quente, turbinas de recuperação de topo e apagamento de coque a seco. Essas melhorias operacionais também incluem o uso de fontes mais limpas de matéria-prima, como produtos inovadores para carga direta em altos-fornos e uso de biomassa para substituição dos combustíveis fósseis.

O aumento do uso de pelotas no alto-forno, por exemplo, leva a uma maior produtividade, menor poluição por elementos deletérios e melhor queima. Com isso, a demanda por pelotas se fortalece, intensificada pela escassez de sucata (pressionada por maior demanda e maior vida útil das edificações) e relativa redução do uso de sinter e granulado. Tanto a pelota de alto-forno quanto a de redução direta passam por um aumento de demanda em todos os cenários analisados, com crescimentos percentuais expressivos tanto no **SDS** quanto no **STEPS**.

As principais tecnologias emergentes são baseadas em redução direta via hidrogênio de baixo carbono e CCUS associada a diferentes rotas produtivas comerciais ou inovadoras. Dentre as rotas inovadoras, destaca-se o conceito de *smelting reduction* e eletrólise.

No entanto, de acordo com a IEA, a adoção dessas tecnologias acontecerá lentamente, com a maioria começando a se tornar viáveis após 2035 com um preço de CO₂ de US\$ 140/t em países desenvolvidos. Em 2040, as tecnologias baseadas em hidrogênio e em CCUS representarão uma parcela menor da produção de aço e somente em 2070 se tornarão uma realidade estabelecida.

Impactos dos cenários climáticos nos mercados de commodities selecionadas

Impacto na demanda	Direcionadores	Desafios para a indústria
	<ul style="list-style-type: none"> ▲▲▲ Vendas de veículos elétricos ▲▲▲ Uso de baterias ▼ Reciclagem de baterias e sucata ▲ Demanda de aço inox 	<p>Atender ao crescimento da demanda de forma sustentável</p> <p>Necessidade de reciclar e reutilizar Ni em baterias Falta de projetos e depósitos comerciais de Ni Descoberta e comercialização de novos depósitos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Vendas de veículos elétricos ▲▲ Geração solar e eólica ▲▲ Linhas de transmissão ▼ Melhoria na reciclagem de sucata 	<p>Atender ao crescimento da demanda de forma sustentável</p> <p>Necessidade de aumentar o uso de sucata e limitar o desperdício Descoberta e comercialização de novos depósitos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Infraestrutura focada na transição energética ▼ Redução na frota total de veículos ▼ Eficiências na construção ▼ Reciclagem e reutilização de sucata 	<p>Reduzir emissões na siderurgia</p> <p>Implementação de novas tecnologias e eficiência Mudança para matéria-prima mais limpa Uso de sucata cada vez maior</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Mudança na matriz energética ▼ Fechamento de térmicas a carvão ▼ Eficiências de construção para aço ▼ Reciclagem de aço 	<p>Desenvolver usos finais mais verdes para carvão</p> <p>Usinas de carvão críticas ou ultracríticas Iniciativas de captura e uso de carbono Substituição do carvão mineral por combustíveis</p>

Fonte: IEA, Wood Mackenzie

O carvão térmico será severamente impactado pelo crescimento de renováveis, e o carvão metalúrgico pela descarbonização da siderurgia

No **STEPS**, as iniciativas de descarbonização focadas no setor de energia resultam em uma queda da demanda de carvão térmico para eletricidade, mas o impacto em seu uso na indústria é bastante tímido. Já no **SDS**, a demanda global de carvão térmico diminui significativamente, deslocado pelas tecnologia de baixo carbono que se tornam responsáveis por cerca de 85% da geração global de eletricidade. Com isso, a participação de carvão na matriz elétrica é inferior a 10% em 2040.

O carvão metalúrgico se mantém estável no cenário **STEPS** e sua queda no **SDS** não será tão severa quanto a do carvão térmico. Um dos maiores consumidores dessa commodity serão os países em desenvolvimento como a Índia e os do Sudeste Asiático.

Resiliência do Portfólio

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 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.

Resiliência do Portfólio (continuação)

Queremos ser o fornecedor preferencial para produtos de alta qualidade

O resultado do estudo dos cenários reforçou que a descarbonização da indústria de aço irá valorizar produtos de alta qualidade e baixo-carbono. **A estratégia atual da Vale já prevê um portfólio com 90% de participação desses produtos 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 e conteúdo próprio.

Somos líderes em fornecer níquel para uma transição energética sustentável

Nossos ativos de níquel Classe 1 já nos colocam em uma posição única com operações competitivas, como no Atlântico Norte. A transformação dos 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 biocombustível e biomassa, descarbonização dos fornos rotativos e eletrificação a partir de 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 opcionalidades 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.

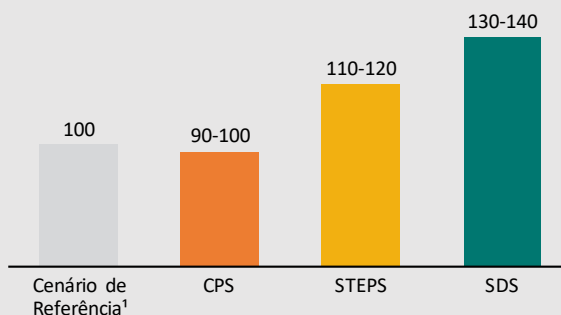
Nesse prisma, estudos recentes sobre Hu'u, que indicam potencial para maiores produções, se unem aos projetos de Carajás e irão suportar nosso crescimento no futuro.

Por fim, o nosso ativo de carvão é negativamente impactado nos cenários **STEPS** e **SDS**, mas não é representativo no resultado consolidado. Em nossa trajetória rumo à neutralidade de carbono, estamos reavaliando nosso portfólio de ativos que podem não se encaixar neste futuro mais sustentável, entretanto, ainda não foi tomada nenhuma decisão formal.

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

Caso base¹ = 100



- A análise ao lado 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.