



MINERAÇÃO RESILIENTE

Um guia para a Mineração se adaptar
aos impactos da Mudança do Clima



MINERAÇÃO RESILIENTE

Um guia para a Mineração se adaptar
aos impactos da Mudança do Clima

Dezembro 2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Alterações na temperatura da superfície global em relação à 1850-1900	11
Figura 2	Comparação das emissões globais em cenários avaliados pelo IPCC, com as emissões globais totais de acordo com as NDCs	12
Figura 3	Principais riscos regionais das alterações climáticas e potencial de redução de riscos através da adaptação e mitigação	13
Figura 4	Figura 4: Mapa de Riscos nas operações da Vale	25
Figura 5	Estrutura de Gestão de Riscos Iterativa	28
Figura 6	Ciclo da Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias de Adaptação	30
Figura 7	Ciclo PDCA para Adaptação à mudança do Clima	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Outros conceitos relacionados à adaptação	14
Tabela 2	Impactos, Riscos, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o setor da mineração	24
Tabela 3	Exemplo Matriz SWOT de Adaptação Climática no setor de Mineração	29
Tabela 4	Ferramentas de auxílio à gestão de risco climático	31
Tabela 5	Etapas do PDCA para implantação do Plano de Adaptação para empresas do setor de mineração	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMN	Conselho Monetário Nacional
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COP	Conferência das Partes
FPMAC	Fórum Paraense de Mudanças e Adaptação Climática
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMM	International Council on Mining and Metals
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
ISO	Organização Internacional de Normalização
MAC	The Mining Association of Canada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NAPA	Programa de Ação de Adaptação Nacional
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ONU	Organização das Nações Unidas
PEMC	Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNMC	Política Nacional de Mudança do Clima
TCFD	Task Force on Climate-related Financial Disclosures
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima



APRESENTAÇÃO



Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) apresenta o “Mineração Resiliente: Um guia para a Mineração se adaptar aos impactos da Mudança do Clima”. Um guia prático destinado aos empresários do setor mineral, com o objetivo de orientar a elaboração de estratégias que visam reduzir os riscos e explorar oportunidades resultantes das mudanças em nosso tempo e clima.

O setor da mineração é essencial para prover recursos naturais que impulsionem o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. E à luz das novas demandas de uma sociedade em transformação, o setor se depara com o desafio de repensar a forma como criar e compartilhar valores com seus stakeholders. A tendência de descarbonização da economia e da matriz energética mundial aponta para novas oportunidades ao setor mineral, especialmente com o fornecimento de novos materiais. A mudança em curso tem um enorme potencial para mudar a escala e a composição da demanda global por minerais e metais.

Um clima em mudança afetará, porém, a mineração de diversas maneiras, tanto direta quanto indiretamente. Eventos climáticos extremos e mudanças de longo prazo nos padrões climáticos têm o potencial de danificar ativos e interromper cadeias de abastecimento.

Para o setor mineral construir resiliência operacional às mudanças climáticas depende da capacidade da empresa de se adaptar às mudanças, antecipar o que pode acontecer a seguir e absorver os choques climáticos quando eles acontecerem. Especialmente na realidade corporativa, a gestão da adaptação deve ser vista como parte de uma boa estratégia de gestão de riscos específicos e sistêmicos, podendo haver também oportunidades de melhorias sustentáveis para aqueles que souberem se transformar melhor.

Neste sentido, mantendo o compromisso de ampliar e aprofundar paulatinamente a agenda de mudança do clima no setor mineral, o IBRAM lança o presente Guia, no intuito de fomentar a resiliência dos negócios, integrando as considerações sobre mudança do clima nos procedimentos de planejamento e gerenciamento de riscos existentes.

O Instituto entende que, por meio do conhecimento qualificado, é possível se ter um melhor entendimento dos riscos e oportunidades relacionadas à agenda de Clima. Além de estar em consonância com a crescente preocupação e conscientização mundial sobre medidas de monitoramento e implantação de ações de mitigação dos riscos relacionados à adaptação à mudança climática.

Flávio Otoni Penido
Diretor-presidente
IBRAM

As mudanças climáticas representam uma realidade comprovada cientificamente e um desafio que afeta não apenas as nossas atividades produtivas, mas todo o planeta. Combater os impactos da mudança do clima é prioridade estratégica na agenda da Vale. A empresa está comprometida em contribuir para um futuro mais sustentável, por meio de uma matriz energética renovável, da qualidade diferenciada dos nossos produtos, e da constante evolução tecnológica junto com líderes em inovação nas cadeias de valor. Em tempos recentes anunciamos metas mais ambiciosas em direção à mineração de baixo carbono, pautadas por referências científicas e práticas e conforme estabelecido em nossa política global sobre mudanças climáticas. Para as emissões dos escopos 1 e 2, nossa meta é reduzir 33% as emissões até 2030, alinhada ao objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global a menos de 2 °C. Essa redução será medida a partir das emissões de 2017, que totalizaram 14,1 MtCO₂e.

Além disso, temos a meta de zerar o balanço de emissões líquidas para os escopos 1 e 2 até 2050. Para o desafio do escopo 3, estamos estrategicamente posicionados para ajudar nossos clientes a reduzir sua pegada de carbono. Fomos os primeiros em nosso setor a definir uma meta quantitativa para emissões líquidas desse escopo: até 2035 reduziremos em 15% as emissões líquidas em relação aos níveis de 2018. Essa redução será alcançada tanto por iniciativas próprias quanto por meio de parcerias e engajamento com fornecedores e clientes.

6 Também é parte da estratégia da Vale avaliar os riscos, oportunidades e impactos das Mudanças Climáticas na resiliência da estratégia de negócios e nos ativos, de forma alinhada às recomendações do *Task-force on Climate related financial disclosures* - TCFD. O lançamento do Guia de Adaptação, através desta iniciativa do IBRAM, possibilita que o setor identifique os impactos físicos das mudanças climáticas, as vulnerabilidades operacionais e estratégicas e esteja apto a elaborar medidas de adaptação.

Para a Vale, contribuir para a mitigação de mudanças climáticas é peça fundamental ao nosso propósito como organização. Isto é, de melhorar a vida e transformar o futuro, juntos. Guiado pelo diálogo aberto e transparente, e pela procura constante de parcerias com os nossos stakeholders, ficamos privilegiados a contribuir com este importante trabalho do IBRAM. Boa leitura!

Vivian Mac Knight
Gerente de Mudanças
Climáticas da Vale





Reino Unido assumiu a presidência da COP26 em um momento-chave para a agenda do clima. A ciência nos diz que os efeitos do aumento das temperaturas se tornarão mais frequentes e mais brutais. E, se não agirmos urgentemente, testemunharemos uma escala de catástrofes globais como o mundo nunca viu. Temos consciência da responsabilidade que nos foi confiada e queremos liderar pelo exemplo.

Em 2019, fomos a primeira grande economia a legislar para zerar as emissões líquidas de carbono até 2050. No ano passado, nos comprometemos a reduzir nossas emissões em 68% até 2030 e, em abril deste ano, anunciamos a meta de 78% até 2035, ambos em relação aos níveis de 1990 – esta é a maior meta de redução feita por uma grande economia até o momento.

A Mineração é um setor importante para a tão almejada transição energética e para uma economia verde, portanto a discussão proposta neste guia é de suma importância para fomentar o debate a respeito da adaptação às mudanças do clima no setor. A mineração possui desafios próprios a serem enfrentados rumo a uma economia de baixo carbono, seja no comprometimento para mitigar a emissão de carbono e colaboração da cadeia de valor como um todo, ou na gestão de barragens de rejeitos. Portanto, a criação deste guia demonstra a abertura do setor para o diálogo.

Apoiamos o “Mineração Resiliente: Um guia para a Mineração se adaptar aos impactos da Mudança do Clima”, organizado pelo IBRAM com muita satisfação, pois acreditamos que este documento será o primeiro passo para contribuir para a mudança do setor, de maneira se adapte para ter um impacto menor ao meio ambiente, promova o desenvolvimento e a inovação, e se torne cada vez mais transparente e responsável.

Nathália Gomide

Gerente de Desenvolvimento de
Negócios (Mineração) Governo Britânico

SUMÁRIO

1.	Mudança do Clima e Adaptação	10
2.	Governança	16
2.1	Nível público internacional	17
2.2	Nível público nacional	17
2.3	Nível privado internacional	18
3.	Adaptação e Mineração	22
4.	Gestão de Riscos Relacionados à Mudança do Clima e Ferramentas	26
4.1	Matriz SWOT	28
4.2	Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias de Adaptação às Mudanças do Clima para Organizações da Sociedade Civil.	30
5.	PDCA para Rotina Empresarial	34
6.	Considerações Finais	38



1

Mudança
do Clima e
Adaptação

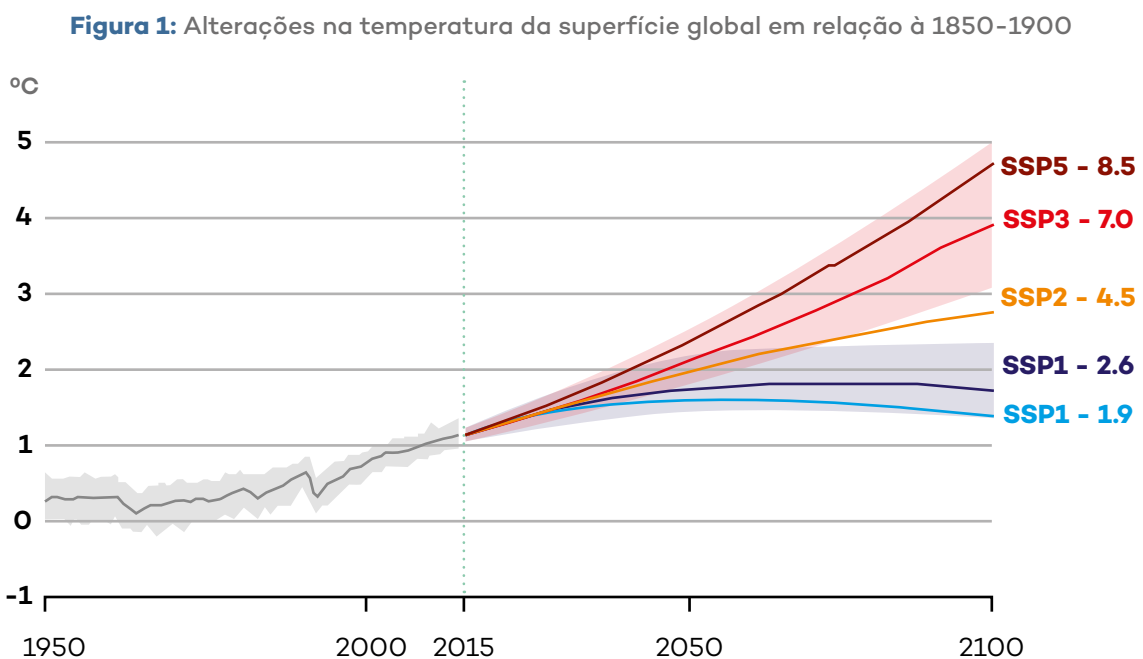


De acordo com Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), adaptação à mudança do clima é o conjunto de ajustes em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos, ou seus efeitos, e que moderam danos gerados pelo problema ou exploram oportunidades. Já a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12187/2009), define a adaptação como iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima.

Mas por que falar em adaptação? O IPCC aponta em seu sexto relatório de avaliação (AR6) que a concentração de CO₂ na atmosfera em 2019, aproximadamente 410 ppm (partes por milhão), era maior do que em qualquer outro momento nos últimos 2 milhões de anos. O relatório concluiu que a mudança do clima levou a um aumento médio de aproximadamente 1.07°C na temperatura do planeta de 1850-1900 (períodos pré-industriais)

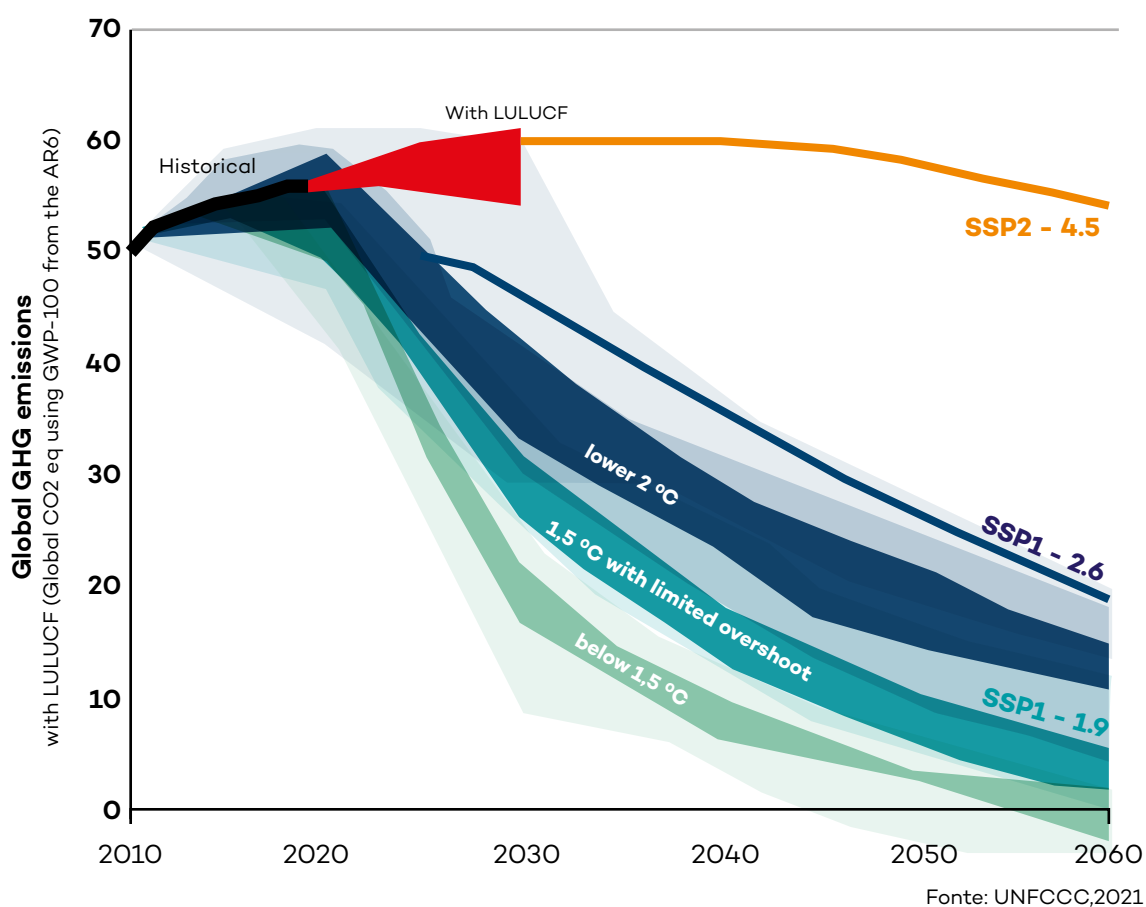
a 2010-2019. Se nada for feito, o limite de aumento de 1.5°C, preconizado pelo Acordo de Paris, pode ser atingido já em 2030, dez anos antes do previsto anteriormente. Porém, ainda existem alternativas para a humanidade amenizar o problema. O estudo demonstra que em cenários onde existem grandes reduções de emissões (e.g. emissões líquidas igual a zero até 2050), após o aumento médio de temperatura atingir 1,5°C em 2030, cairia para 1,4°C até 2100 (Figura 1).

Apesar de haver margem para solução, a situação atual é muito preocupante. A UNFCCC (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Clima), compilou todas as metas estipuladas por 191 países em suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs na sigla em inglês) que representam na prática os esforços de redução de emissões já prometidos por cada país. De acordo com este estudo, mesmo que todos os países atinjam suas metas até 2030, o aumento médio da temperatura global ficará bem acima dos 2°C (Figura 2).



Fonte: IPCC, 2021

Figura 2: Comparação das emissões globais em cenários avaliados pelo IPCC, com as emissões globais totais de acordo com as NDCs















12

A própria UNFCCC afirma que o mundo já está vivenciando os efeitos da mudança do clima, com alterações na temperatura média, mudanças nas estações e uma frequência crescente de eventos climáticos extremos.

Diante deste cenário, existem duas formas de enfrentamento à mudança do clima. A primeira, e mais conhecida, refere-se às ações de mitigação, que buscam combater as causas, diminuindo a concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera. A segunda, são as ações de **adaptação**, que tratam as consequências, reduzindo danos e avaliando riscos e oportunidades de efeitos que a mitigação não conseguiu reduzir. Ou seja, mesmo que grandes

esforços para o combate à mudança do clima sejam empenhados daqui para a frente, secas, inundações, temperaturas extremas (baixas ou altas), elevação do nível do mar, perda de produtividade agrícola e da biodiversidade, entre outras ocorrências irão acontecer, devido à alta concentração de GEE na atmosfera. Todos esses eventos trazem consequências graves para a humanidade como mortes, perda da qualidade de vida, aumento de doenças, prejuízos na produção de alimentos, danos e prejuízos na infraestrutura dentre outros. A Figura 3 a seguir ilustra os principais danos que podem ser causados pela mudança do clima, conforme o aumento médio da temperatura do planeta na América Central e do Sul (Figura 3).

Figura 3: Principais riscos regionais das alterações climáticas e potencial de redução de riscos através da adaptação e mitigação

AMÉRICA CENTRAL E DO SUL						
Risco Principal	Problemas e perspectivas de adaptação	Impulsionadores científicos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação		
Disponibilidade da água em regiões semiáridas e dependentes da fusão dos glaciares e na América Central: inunicações e deslizamentos das terras em áreas urbanas e rurais devido a precipitações extremas (confiança alta)	<ul style="list-style-type: none"> Gestão integrada dos recursos hídricos Gestão das inundações urbanas e rurais (incluindo infraestruturas), alerta precoce, melhores previsões meteorológicas e controle de doenças infecciosas 	   		Muito baixo	Médio	Muito alto
			Presente			
			Curto prazo (2030-2040)			
			Longo prazo (2080-2100)	2°C		
			4°C			
Diminuição da produção e qualidade dos alimentos (confiança média)	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de novas variedades de culturas mais adaptadas as alterações climáticas, temperatura e seca Compensação dos impactos sobre a saúde humano e animal causadas pela qualidade reduzida dos alimentos Compensação dos impactos econômicos da utilização do solo Reforçar os sistemas e práticas de conhecimento tradicionais indígenas 	   		Muito baixo	Médio	Muito alto
			Presente			
			Curto prazo (2030-2040)			
			Longo prazo (2080-2100)	2°C		
			4°C			
Propagação de doenças transmitidas por vetores em altitude e latitude (confiança alta)	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para o controle de doenças e mitigação com base em informações relevantes sobre o clima. Estabelecer programas para aumentar os serviços básicos de saúde pública 	   		Muito baixo	Médio	Muito alto
			Presente			
			Curto prazo (2030-2040)			
			Longo prazo (2080-2100)	2°C	não disponível	
			4°C	não disponível		

Fonte: IPCC, 2014b

Além dos riscos físicos, a mudança do clima está associada à riscos econômicos e financeiros, e pode culminar em crises econômicas globais. Em 2019, o CDP, que é uma organização internacional sem fins lucrativos, que avalia a performance climática de empresas e cidades, estimou que 215 das maiores indústrias do mundo teriam tido US\$ 970 bi de prejuízos devido à custos adicionais relacionados à mudança do clima e que até 2024 teriam mais US\$ 1 trilhão de prejuízo.

Portanto, a adaptação à mudança do clima é um tema de extrema impor-

tância para a sobrevivência não só da população, mas também dos negócios. Especialmente na realidade corporativa, a gestão da adaptação deve ser vista como parte de uma boa estratégia de gestão de riscos específicos e sistêmicos, podendo haver também oportunidades para aqueles que souberem se transformar melhor.

Além do conceito de adaptação, para o melhor entendimento deste guia, é importante destacar outros conceitos ligados ao tema:

Tabela 1: Outros conceitos relacionados à adaptação

Resiliência

Habilidade de um sistema e seus componentes de se antecipar, absorver, acomodar ou se recuperar dos efeitos de um evento de risco de maneira tempestiva e eficiente, garantindo a preservação, restauração ou melhoria de suas estruturas básicas e funções essenciais (IPCC, 2012).

Riscos relacionados à mudança do clima

O risco de impactos relacionados ao clima é o resultado da interação de perigos climáticos, com a exposição de sistemas naturais e humanos aos mesmos e sua vulnerabilidade. O risco diz respeito às consequências que podem ocorrer em determinado local em que algum atributo de valor está exposto e quando o resultado é incerto. É comumente representado como a probabilidade de ocorrência de um evento (perigo) multiplicada pelos impactos por ele causados (IPCC, 2014).

Vulnerabilidade

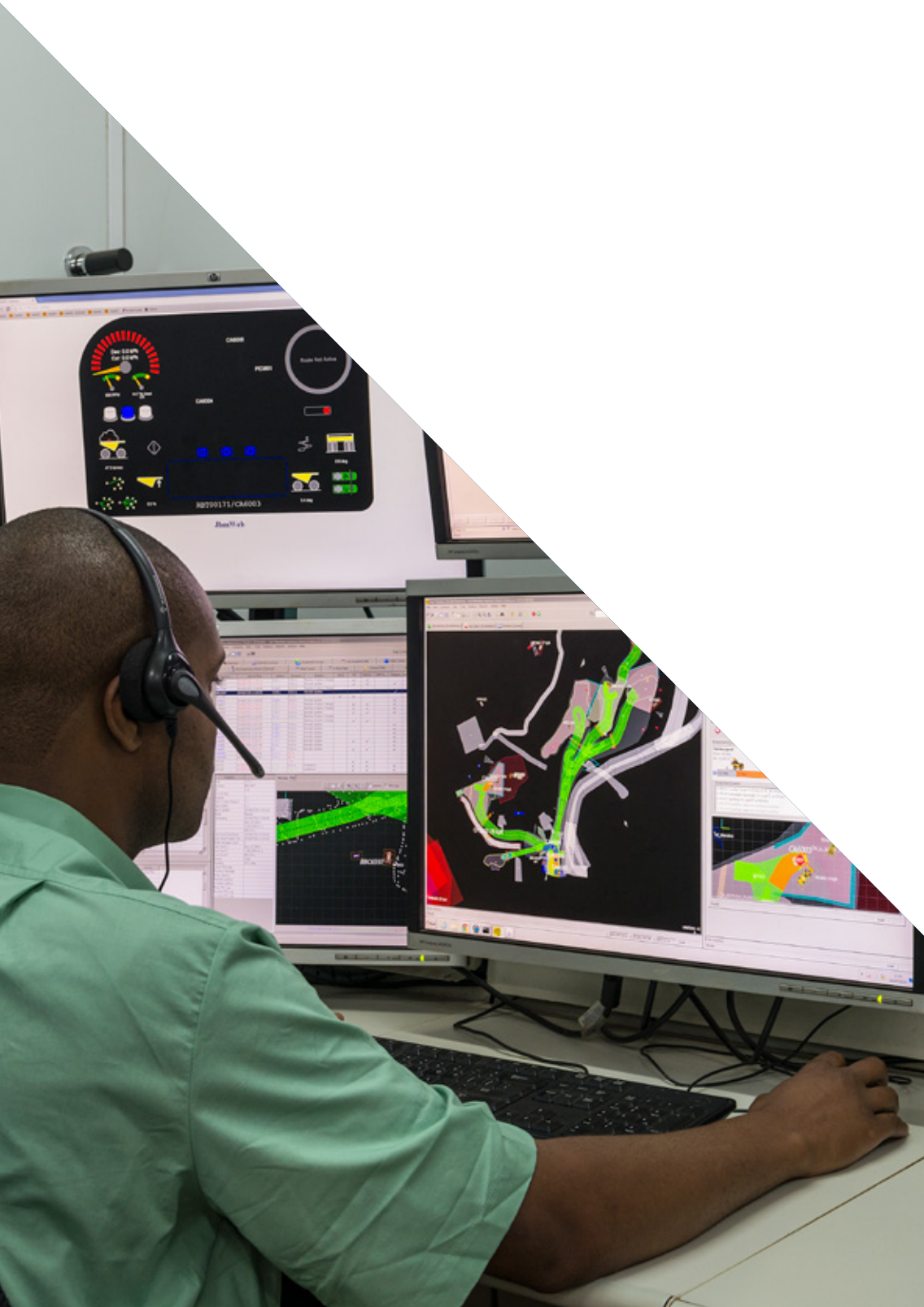
A propensão ou predisposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e a falta de capacidade para lidar e adaptar aos efeitos adversos da mudança do clima (IPCC, 2014).

Fonte: Adapta Clima, 2021



2

Governança





ções e instrumentos de governança relacionados à adaptação ocorrem em diversos níveis, seja no setor público ou privado. Apesar de, por enquanto, não haver compromissos obrigatórios a serem cumpridos por empresas na área de adaptação (diferentemente de metas obrigatórias de mitigação, por exemplo), é importante que elas considerem as diversas iniciativas de governança da adaptação em seu ambiente macro. Além de servirem como referência estrutural para estratégias corporativas, podem auxiliar as empresas a mapear ações específicas

que demandarão interface com áreas e *stakeholders* externos. Por definição, uma boa estratégia corporativa de adaptação depende da capacidade da empresa em atuar em coordenação com os diversos *stakeholders* externos, pois a gestão do risco não estará somente sob o controle da empresa. No caso do setor de mineração, isso é ainda mais evidente em função de riscos que afetam diretamente a atividade produtiva central das empresas.

Nesse contexto, a seguir são apresentadas as principais iniciativas de governança da adaptação em nível internacional, nacional, sejam públicas ou privadas.

2.1 Nível público internacional

No âmbito da UNCCC, o grande marco da agenda de adaptação foi a COP16, realizada em 2010 em Cancun. Além de estabelecer os Planos Nacionais de Adaptação, foi criado o Quadro de Adaptação de Cancun, onde os países afirmaram que ações em adaptação devem ter o mesmo grau de prioridade que as de mitigação.

Já o IPCC possui um grupo de trabalho específico para estudos voltados para Avaliação de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades relacionadas à mudança do Clima. O Grupo de Trabalho II (WGII) avalia os impactos da mudança do clima, desde uma visão global até uma visão regional dos ecossistemas e da biodiversidade, e

dos humanos e suas diversas sociedades, culturas e assentamentos. Ele considera suas vulnerabilidades e as capacidades e limites desses sistemas naturais e humanos para se adaptarem à mudança do clima e, assim, reduzir os riscos associados ao clima, juntamente com opções para criar um futuro sustentável para todos por meio de uma abordagem equitativa e integrada aos esforços de mitigação e adaptação em todas as escalas. Desde que o IPCC foi criado em 1988, o Grupo de Trabalho contribuiu com diversos relatórios com destaque para “Aquecimento Global de 1,5 ° C” e “AR 5 – Mudanças do Clima 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade.” (IPCC, 2021)

2.2 Nível público nacional

No Brasil, a Política Nacional de Mudança do Clima, de 2009 propôs políticas relacionadas ao monitoramento e à

implementação dos planos setoriais de mitigação e adaptação, o que incentivou a criação do Plano Nacional de Adapta-

ção à Mudança do Clima (PNA) em 2016. O PNA tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar a gestão do risco associada a esse fenômeno.

Além do PNA, o Ministério do Meio Ambiente, elaborou Planos Setoriais que, além de conter uma estratégia de mitigação, também incluíram ações de adaptação. Os Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação à Mudança do Clima, incluindo o da Mineração (Plano MBC), vigoram de 2013 a 2020 e traziam subsídios para a atuação do poder público e da sociedade no planejamento, implantação e acompanhamento de políticas públicas.

Além de ações do governo federal, alguns estados e até municípios brasileiros têm envidado esforços na agenda de adaptação. Exemplos de maior destaque no contexto do setor de mineração são os estados de Minas Gerais e do Pará.

O Estado de Minas Gerais realizou dois estudos no âmbito do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC): O Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas de Minas Gerais e a Estratégia de Adaptação Regional às Mudanças Climáticas para Minas Gerais. Além disso, criou a plataforma Clima Gerais que apoia os municípios mineiros tanto no desenvolvimento de baixo carbono, quanto na adaptação territorial através de ferramentas como o mapa de vulnerabilidade municipal ao clima.

No Estado do Pará, foi instituído o Fórum Paraense de Mudanças e Adaptação Climática (FPMAC) no âmbito da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas do Pará (Lei 9048/2020). O Fórum tem o objetivo de promover a cooperação e o diálogo entre os diferentes setores da sociedade, com vistas ao enfrentamento dos problemas relacionados à mudança do clima, adaptação e às suas consequências socioambientais e econômicas.

2.3 Nível privado internacional

Além de ações governamentais, o setor privado também tem se engajado no tema. Uma das principais iniciativas globais do setor mineral nesta agenda, foi o lançamento da publicação *“Adapting to a Changing Climate: Building resilience in the mining and metals industry”*, liderado pelo *International Council on Mining & Metals – ICMM*. Além de engajar o setor na identificação de temas relevantes sobre a adaptação, a publicação levantou riscos e oportunidades, trazendo sugestões para a construção de negócios resilientes nas atividades ligadas à cadeia da mineração.

Também buscando orientar organizações que desejam implementar medidas de

adaptação em seus negócios a ISO publicou as normas ISO 14090:2019 – *Adaptation to climate change: Principles, requirements and guidelines* e ISO 14091:2021 – *Adaptation to climate change: Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment* e estuda constantemente através de seus grupos de trabalho a elaboração de outras normas sobre o tema.

Outras iniciativas relevantes são a *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) que estabelece diretrizes para a divulgação voluntária de riscos e oportunidades dos negócios, relacionados ao clima e a adaptação, trazendo informações relevantes para

investidores., e o CDP, que além de engajar empresas e governos na divulgação de informações sobre gestão climática, informando investidores e sociedade sobre ações voltadas a gestão climática das empresas, incluindo riscos e oportunidades.

Entidades financeiras também estão preocupadas com os riscos associados à suas operações. Em 2002, foi lançado um código de conduta chamado de “Princípios do Equador”, que estabeleceu critérios socioambientais voluntários para instituições financeiras de todo mundo avaliarem os impactos de seus produtos financeiros. Preocupado com a questão, o Banco Central elaborou em 2014 a Resolução nº4327 estabelecendo

diretrizes para instituições financeiras adotarem políticas de responsabilidades socioambientais. E em 2021 o BC editou algumas resoluções (CMN 4.943, CMN 4.944 e CMN 4.945) que além alterarem o conceito genérico de risco socioambiental, estabelecido pela Resolução nº 4.327, por definições específicas para o risco social, o risco ambiental e o risco climático, aprimoraram as regras de gerenciamento destes riscos aplicáveis às instituições financeiras. Medidas como estas, promovem investimentos em ações que se conectam com a adaptação à mudança do clima, como por exemplo infraestruturas resilientes, energias renováveis, restauração e conservação de áreas nativas, dentre outras.

Financiamento Climático

Na área financeira, além da avaliação de riscos, estão disponíveis diversas fontes de financiamento climático voltadas tanto para mitigação, quanto para adaptação. Uma boa referência para o setor privado é a publicação da CNI: “Financiamento para o Clima: Um guia para indústria”.

Acesse o conteúdo através do QR Code ou do link abaixo:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/51/fa/51fad9ce-242c-4dde-8c0e-7b5eff1f084d/financiamento_para_o_clima.pdf



RACE TO RESILIENCE

O *Race to Resilience* é uma campanha global (“irmã” do *Race to Zero*) lançada em 2021 e apoiada pela ONU para catalisar uma mudança radical na ambição global de resiliência climática, colocando as pessoas e a natureza em primeiro lugar na busca por um mundo resiliente.

Os principais objetivos da campanha são:

Até 2030: catalisar ações de atores não estatais e setor privado, que construam a resiliência de 4 bilhões de pessoas, incluindo grupos e comunidades vulneráveis aos riscos climáticos

Até 2050: viver em um mundo onde todas as comunidades prosperem, mesmo que diante dos diversos riscos e incertezas impostas pela mudança do clima

Por meio de parcerias, o *Race to Resilience* concentra-se em ajudar comunidades mais vulneráveis a construir resiliência e se adaptar aos impactos físicos da mudança do clima, em três meios:

- **Urbano:** Tornar cidades, indústrias e assentamentos informais em espaços saudáveis, seguros e prósperos que apoiem meios de subsistência resilientes e permitem a recuperação “verde” pós COVID-19.
- **Rural:** Tornar pequenos agricultores, empreendedores rurais e agroindústrias, adaptáveis e equipadas para enfrentar a mudança do clima e, ao mesmo tempo, proteger a natureza.
- **Costeiro:** Proteger cidades costeiras e ribeirinhas, comunidades e empresas por meio de maiores investimentos em adaptação e resiliência e proteção de ecossistemas naturais que sustentam esses meios de subsistência e economias.



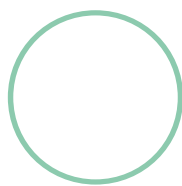
Para conhecer mais sobre o **Race to Resilience** clique na imagem, utilize o QR Code ao lado ou acesse:
<https://racetozero.unfccc.int/join-the-race-to-resilience/>



3

Adaptação e Mineração





setor de mineração, assim como diversos outros setores da economia, já está sentindo os efeitos da mudança do clima no

Brasil e no mundo. O IPCC afirma que a mudança climática afetará a exploração, extração, produção e transporte na indústria de mineração.

O aumento nos riscos relacionados ao clima (por exemplo inundações, tempestade de vento, e incêndios florestais,) afeta a viabilidade das operações de mineração e aumenta potencialmente os custos operacionais, de transporte e de descomissionamento.

De acordo com o *International Council on Mining and Metals* – ICMM, eventos climáticos extremos e mudanças de longo prazo nos padrões climáticos têm o potencial de danificar ativos fixos e interromper as cadeias de abastecimento do setor. Em geral, as principais áreas de preocupação das empresas do setor, são a gestão da

“ A maior parte da infraestrutura para mineração foi construída com base em premissas de um clima estável e, portanto, não está adaptada à mudança do clima. ”

(IPCC,2014).

água, o desempenho de instalações com longa vida útil e como a mudança climática pode impactar barragens e o fechamento e pós-fechamento de minas.

Para o setor de mineração construir resiliência operacional à mudança do clima físicas depende da capacidade da empresa de se adaptar às mudanças, antecipar o que pode acontecer e absorver os choques climáticos.

Também é importante ter um entendimento das principais etapas envolvidas no “ciclo de vida” da atividade minerária, para auxiliar o planejamento das medidas de adaptação e antecipação de riscos que afetem a cadeia produtiva. Deve-se levar em consideração as peculiaridades de cada uma destas etapas. Normalmente este ciclo consiste em: planejamento, projeto, construção, operação, fechamento e pós-fechamento. Essas fases raramente são lineares e o planejamento, o projeto e a construção são atividades recorrentes ao longo do ciclo de vida (MAC, 2019). Portanto, os riscos, oportunidades e prioridades, poderão ser diferentes para cada fase.

Restrições no fornecimento de insumos relevantes para os processos de mineração, como água e energia, riscos à saúde e a segurança dos funcionários, dificuldade de obtenção e manutenção de uma “licença social para operar” em comunidades nas quais a mudança climática aumenta a competição direta entre a empresa e a comunidade por recursos, a dificuldade de viabilizar projetos com maiores riscos físicos e não físicos, são alguns exemplos de riscos para o setor mineral (BSR,2009).

A tabela 2 a seguir demonstra alguns exemplos de Impactos, Riscos, Vulnerabilidades e medidas de adaptação para o setor mineral:

Tabela 2: Impactos, Riscos, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o setor da mineração

IMPACTOS E RISCOS	
• Menor disponibilidade hídrica	• Danos à infraestrutura industrial, logística, de energia, de telecomunicações e portuária.
• Riscos de instabilidade/ rompimento de infraestruturas como por exemplo barragens	• Oxidação de estruturas metálicas e equipamentos.
• Maior incidência de inundações	• Redução de disponibilidade de matérias primas e insumos
• Perdas na produção	• Aumento dos custos operacionais
• Comprometimento de logística	• Maiores danos à saúde e segurança dos trabalhadores
• Perda de competitividade	• Menor geração de empregos
• Aumento do nível do mar	• Aumento das ondas e ilhas de calor
• Danos relacionados ao fechamento de mina	• Maior incidência de queimadas em áreas de conservação das empresas de mineração
VULNERABILIDADES	
• Dependência de matérias primas	• Susceptibilidade de deslizamentos em regiões mais acidentadas
• Susceptibilidade de inundações em regiões mais baixas	• Vulnerabilidade ao aumento do nível do mar em zonas costeiras
• Diversidade da matriz energética	• Baixos investimentos em adaptação e P&D
MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO	
• Identificar e monitorar variáveis climáticas	• Ter acesso a ferramentas de monitoramento e alertas climáticos
• Mapeamento das áreas de riscos	• Uso racional e reuso de água
• Uso racional de energia e fontes alternativas	• Inclusão do risco climático no planejamento e nas tomadas de decisões
• Formulação e implementação de planos de contingência	• Conservação e recuperação de áreas naturais
• Criar barreiras naturais e recuperar manguezais em áreas costeiras	• Obras de contenção de encostas drenagem e controle de inundações
• Sistemas de alertas para desastres naturais	

Fonte: Adaptado de Adapta Clima, 2021

As empresas precisarão aumentar a resiliência dos negócios, integrando as considerações sobre mudança do clima nos procedimentos de planejamento e gerenciamento de riscos existentes. Riscos podem se manifestar de várias maneiras, podendo impactar as operações, a produção e o desempenho financeiro, social e ambiental das empresas de mineração.

A resiliência climática atravessa todos os componentes de uma atividade de mineração e para isso ferramentas de gestão de risco se tornam essenciais para uma melhor compreensão do tema e implantação de ações de mitigação dos riscos, conforme demonstraremos nos capítulos a seguir.

Case Setorial – Vale

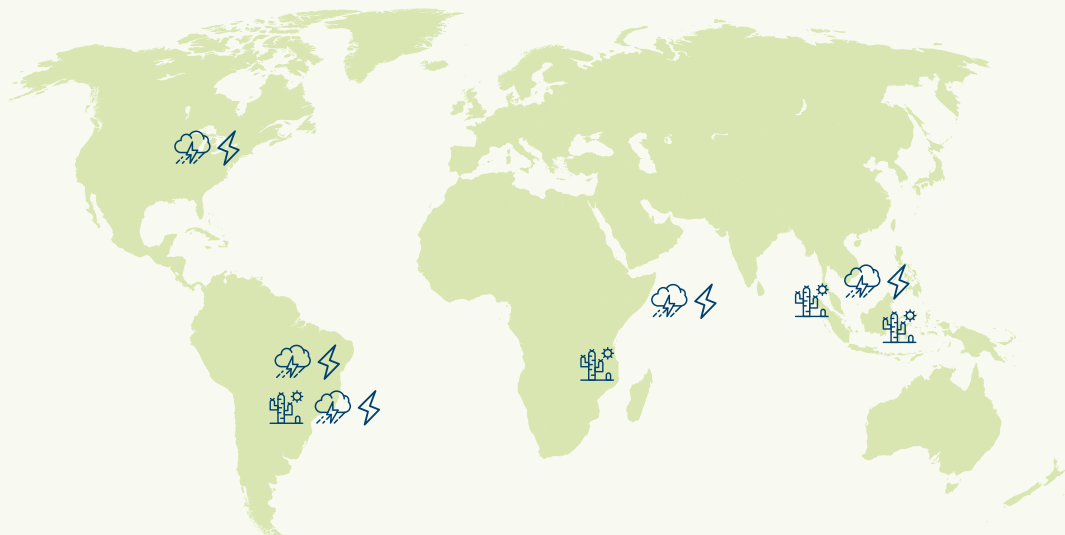
A Vale está comprometida em liderar a transição para a mineração de baixo carbono, o que representa oportunidades e desafios, pretendendo se tornar uma mineradora net-zero até 2050. Além de um portfólio para a mitigação das emissões para atingimento desta meta, a Vale desenvolveu metodologias específicas de análise divididas entre impactos decorrentes da transição para uma economia de baixo carbono e de impactos físicos, de forma alinhada às diretrizes do *Task-force on Climate-related Financial Disclosures – TCFD* e, elaborou o relatório específico com as análises e ações da Vale para a gestão desse tema.

A empresa desenvolveu, junto ao Instituto Tecnológico Vale, um modelo de projeção e mapeamento dos possíveis impactos físicos que oferecem riscos a operação da empresa. A projeção Climática é realizada com o uso de um Sistema de modelagem climática que permite a obtenção de cenários futuros de temperatura e precipitação.

Desta forma é possível:

- Avaliar os riscos relacionados à mudança do clima, como riscos de transição, riscos físicos e seus potenciais impactos para a empresa;
- Acompanhar e analisar os impactos físicos que já estão ocorrendo e os impactos de longo prazo

Figura 4: Mapa de Riscos nas operações da Vale



4

Gestão de Riscos Relacionados à Mudança do Clima e Ferramentas



Conforme demonstrado no capítulo anterior, são vários os riscos ligados à mudança do clima em uma atividade minerária e uma das formas de organizar as informações e auxiliar a tomada de decisões sobre o tema, é por meio da implantação de ações voltadas para a gestão de riscos climáticos.

A gestão do risco de ocorrência de eventos adversos associados à mudança de clima deve ser feita com a determinação de medidas que maximizem a função utilidade, que é o ganho médio levando em conta a aversão à incerteza das previsões.

A aversão à incerteza é uma medida da magnitude das perdas que não podem ser toleradas pela empresa. Para isso é preciso determinar, quantitativamente, a magnitude das perdas associadas a cada evento adverso previsto devido à mudança do clima, e a sua probabilidade de ocorrência. Como decisão corporativa, deve ser estipulada a magnitude das perdas que não podem ser toleradas, e, portanto, a magnitude da aversão à incerteza. É importante notar que o objetivo de maximizar o ganho em vista da probabilidade de ocorrência de eventos adversos, e levando em conta a aversão à incerteza, não significa adotar a melhor previsão existente como se fosse certa, mas sim considerar a melhor previsão, sua margem de incerteza e a aversão à incerteza.

Como a magnitude da mudança do clima é crescente no tempo, e é muito mais barato fazer modificações no projeto de infraestrutura do que fazer correções

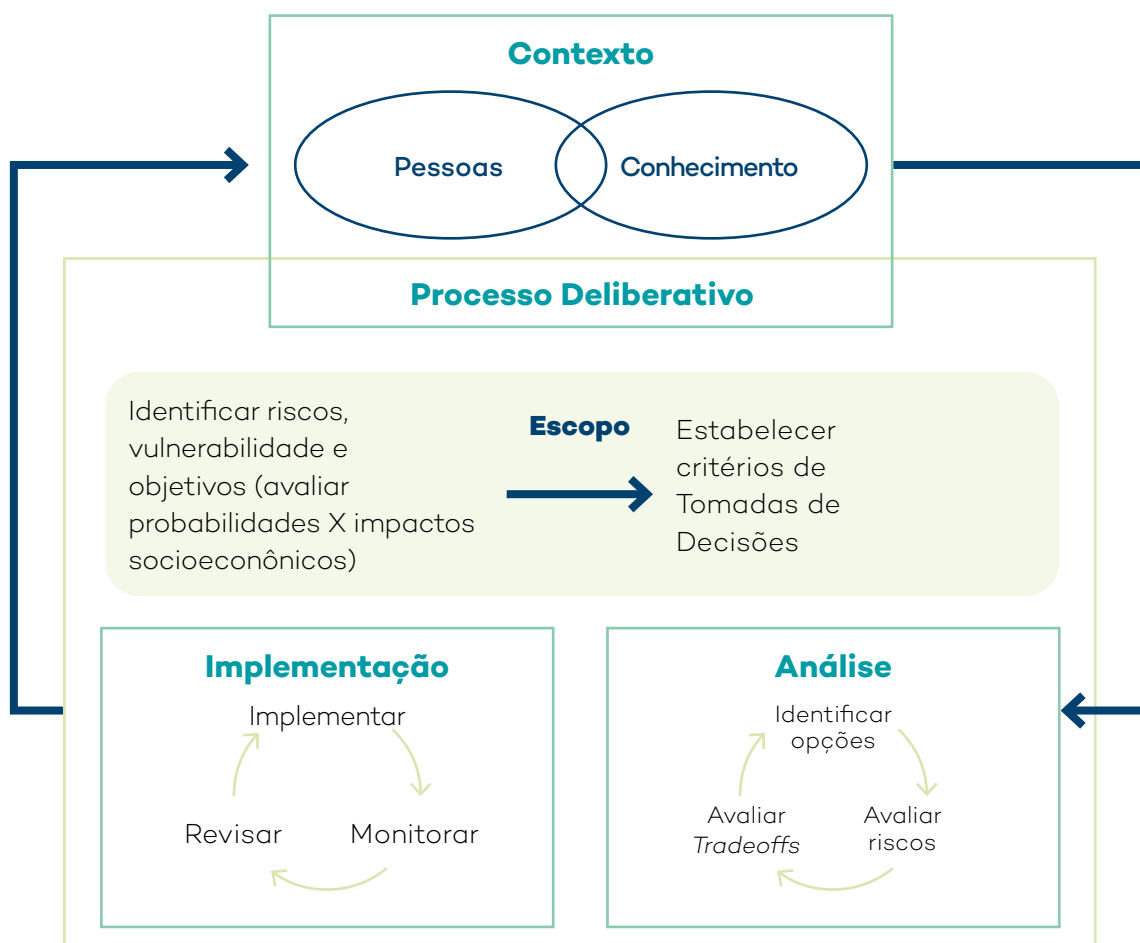
uma vez construídas, é essencial que a mudança do clima prevista na região do projeto seja levada em conta no projeto e construção dessas infraestruturas. Como exemplo, a dimensão de bueiros, altura de pontes, inclinação de aterros, que devem ser modificados em razão do aumento previsto da precipitação. Outro exemplo é a necessidade de modificação de projeto ou da operação de ferrovias para levar em conta o aumento previsto da temperatura.

A gestão de risco iterativa, ou seja, aquela que é realizada repetitivamente, é mais adequada em situações caracterizadas por grandes incertezas, longos períodos, com o potencial de aprendizagem ao longo do tempo e a influência do clima e de outras mudanças socioeconômicas e biofísicas. Contextos complexos de tomada de decisão demandam uma ampla definição de risco e avaliação de resultados futuros plausíveis e ações alternativas de gerenciamento de risco (evidência robusta, concordância média).

A intenção é que as pessoas e organizações apliquem os processos de tomada de decisão de impactos climáticos, adaptação e vulnerabilidades de maneira que atendam aos seus objetivos específicos (IPCC, 2014). A Figura 5 ilustra a estrutura da gestão de riscos iterativa

Atualmente existem diversas ferramentas de gestão de risco voltadas para a questão climática. Neste capítulo apresentaremos alguns exemplos de abordagens metodológicas que são aplicáveis ao setor de mineração além de trazer exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas na avaliação e gestão dos riscos.

Figura 5: Estrutura de Gestão de Riscos Iterativa



Fonte: Adaptado de IPCC, 2014

4.1 Matriz SWOT

SWOT é um acrônimo em inglês para *Strength* (força); *Warnes* (fraqueza); *Opportunity* (oportunidade) e *Threat* (ameaça). A análise SWOT é uma ferramenta que pode ser utilizada para avaliar negócios, empresas, projetos, processos e até mesmo para realizar análises individuais e pessoais. É mais utilizada na área da gestão, auxiliando a tomada de decisão, pois ao enfatizar a avaliação dos quatro fatores elencados acima, facilita a elaboração de estratégias que levem em consideração fatores internos (forças e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças), além de pontos positivos (forças e oportuni-

des) e negativos (fraquezas e ameaças) de um processo (GAO et al., 2017).

Diante de sua versatilidade, a análise SWOT também pode ser aplicada na gestão de riscos climáticos, sendo aplicável a empresas de todos os portes e setores, com diferentes níveis de profundidade sobre o assunto. Pode ser utilizada como fundamento para a elaboração de planos de adaptação,

Na tabela 3, apresenta-se um exemplo de matriz SWOT voltada para adaptação climática no setor de mineração:

Tabela 3: Exemplo Matriz SWOT de Adaptação Climática no setor de Mineração

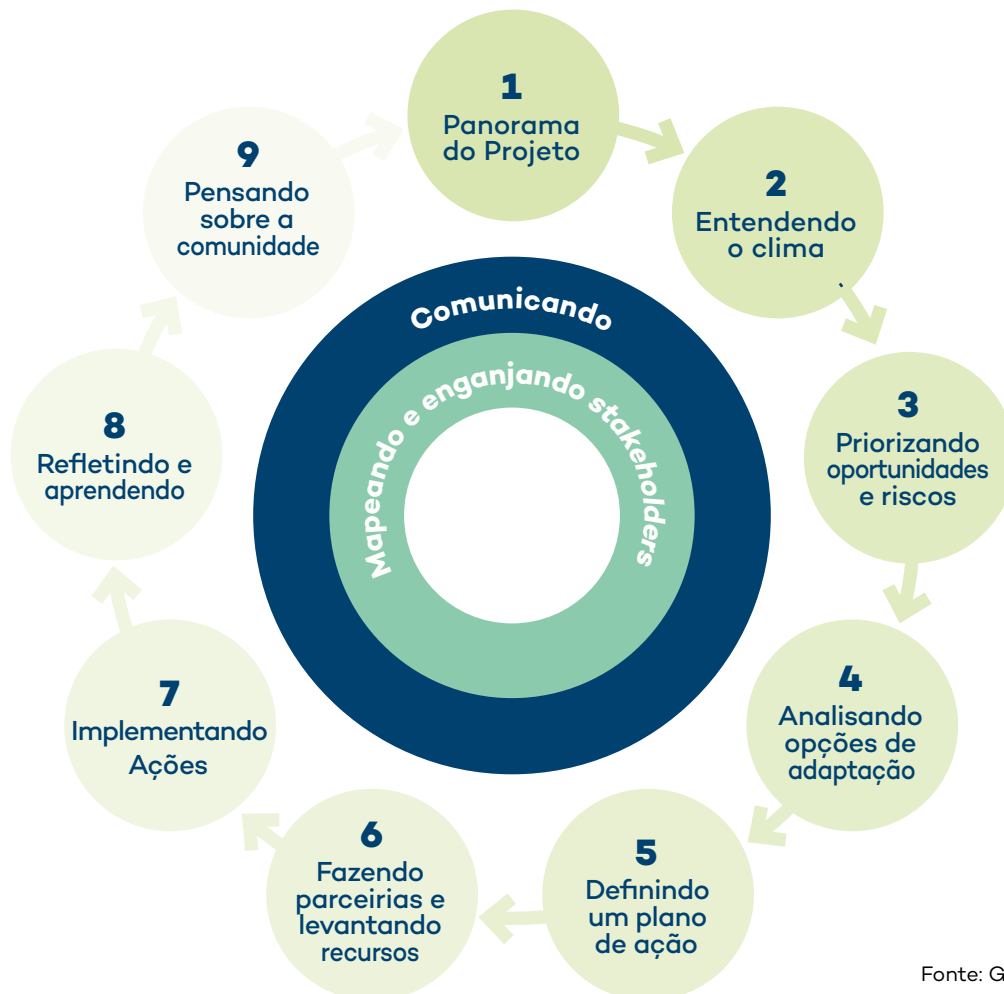
SWOT ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA®		
	FORÇAS	FRAQUEZAS
Fatores Internos (organização)	<ul style="list-style-type: none"> Engajamento da alta direção Ações de P&D&I voltadas para monitoramento e riscos climáticos Investimentos em infraestrutura resiliente Uso racional da água e energia Conservação de áreas nativas Outros 	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade de engajamento de áreas internas da empresa Falta de recursos para investimentos em ações de adaptação Baixo nível de conhecimento sobre o tema Foco em ações de mitigação Foco em medidas de curto-prazo Outros
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Fatores Externos (ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para adaptação Melhoria das ferramentas de monitoramento e banco de dados climáticos Reconhecimento por parte do mercado e clientes que a empresa possui ações de adaptação Criação de políticas de incentivo à adaptação Fontes de financiamento para ações de adaptação Outros 	<ul style="list-style-type: none"> Inundações Escassez de recursos hídricos Danos à infraestrutura Dificuldades logísticas Falta de suprimentos de matérias primas Outros

4.2 Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias de Adaptação às Mudanças do Clima para Organizações da Sociedade Civil.

Uma das principais ferramentas para facilitar a gestão de adaptação no Brasil, foi desenvolvida pelo GVces da FGV, baseada na metodologia da UK-CIP, desenvolvida pela universidade de Oxford. Ela tem como objetivo facilitar a gestão de processos e ações que aumentem a resiliência e reduzam vulnerabilidades dentro de projetos e programas da sociedade civil através de ações conscientes, planejadas, sistêmicas, estratégicas e coerentes com a realidade local, buscando fortalecer

parcerias, desenvolver relações de cooperação e, portanto, otimizar esforços. O ciclo completo da ferramenta contempla o apoio a organização e sistematização de informações necessárias para promover a melhor compreensão e gestão dos riscos e oportunidades da mudança do clima. Sua aplicação facilita a construção de planos de gestão da adaptação, que pode ser utilizado por empresas dos mais variados portes e setores, inclusive da mineração. A Figura 6 a seguir demonstra a estrutura do ciclo.

Figura 6: Ciclo da Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias de Adaptação



Fonte: GVces,2015

O resultado esperado de todo este processo é a elaboração de um plano de adaptação robusto, e o aprendizado sobre uma abordagem de planejamento que pode ser incorporada ao planejamento estratégico organizacional. Conforme demonstraremos no próximo capítulo, esta ferramenta também pode ser conduzida de acordo com o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check and Act*).

Além das ferramentas mencionadas acima, outras ferramentas, podem ser utilizadas por empresas do setor de mineração. Na tabela 4 são apresentados alguns exemplos, que possuem bancos de dados com informações locais, sobre diversos temas importantes para a gestão de riscos, como por exemplo, disponibilidade hídrica, frequência de desastres naturais, biodiversidade, alterações de temperaturas na superfície terrestre, dentre outros.

Acesso à ferramenta GVces e UKCIP

Caso tenha interesse em conhecer mais sobre a “Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias de Adaptação às Mudanças do Clima para Organizações da Sociedade Civil”, acesse através do QR Code ou do link: http://mediadrawer.gvces.com.br/adapta/original/ferramenta_estrategias-em-a-daptacao_sociedade-civil.xlsx



As Diretrizes para auxílio no preenchimento estão disponíveis pelo link ou QR Code ao lado: http://mediadrawer.gvces.com.br/adapta/original/ciclo-para-elaboracao-de-estrategias-de-adaptacao_sociedade-civil.pdf



31

Tabela 4: Ferramentas de auxílio à gestão de risco climático

Ferramenta:

Adapta Brasil

Entidade Responsável:

MCTI

Como acessar:

<https://adaptabrasil.mcti.gov.br>



Descrição

O Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas (AdaptaBrasil MCTI) foi instituído pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e tem como objetivo consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos da mudança do clima, observados e projetados no território nacional, dando subsídios às autoridades competentes pelas ações de adaptação. A plataforma colabora para a disseminação do conhecimento por meio da análise de informações cada vez mais integradas e atualizadas sobre o clima e os riscos de impactos no Brasil, além de garantir a acessibilidade dos principais resultados aos tomadores de decisão em todos os níveis, bem como a pesquisadores, sociedade civil e o setor privado.

Ferramenta:

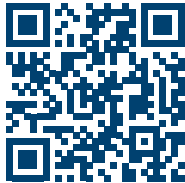
Aqueduct Atlas

Entidade Responsável:

World Resources Institute (WRI)

Como acessar:

<https://www.wri.org/aqueduct>

**Descrição**

As ferramentas da Aqueduct mapeiam os riscos relacionados aos recursos hídricos, como inundações, secas e estresses, usando dados de código aberto revisados por pares. Além das ferramentas, a equipe do Aqueduct trabalha individualmente com empresas, governos e parceiros de pesquisa para ajudar a promover as melhores práticas em gestão de recursos hídricos e permitir o crescimento sustentável em um mundo com restrição hídrica.

Ferramenta:

General Circulation Models (GCM) Downscaled Data Portal

Entidade Responsável

Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)

Como acessar:

<http://www.ccafs-climate.org/>

**Descrição**

O portal de dados CCAFS-Climate fornece conjuntos de dados climáticos de alta resolução globais e regionais que servem como base para avaliar os impactos da mudança do clima e a adaptação em uma variedade de campos, incluindo biodiversidade, produção agrícola e pecuária e serviços ecossistêmicos e hidrologia.

Ferramenta:

Global Risk Data Platform

Entidade Responsável:

PNUMA

Como acessar:

<https://preview.grid.unep.ch/>

**Descrição**

A plataforma de dados de risco global busca compartilhar informações de dados espaciais sobre o risco global de desastres naturais. Os usuários podem visualizar, baixar ou extrair dados sobre eventos perigosos anteriores, exposição a perigos humanos e econômicos e riscos de perigos naturais. Abrange ciclones tropicais e ondas de tempestade, secas, terremotos, incêndios de biomassa, inundações, deslizamentos de terra, tsunamis e erupções vulcânicas. A coleta de dados é feita por meio de uma ampla gama de parceiros. Foi desenvolvido como um suporte ao Relatório de Avaliação Global sobre Redução de Risco de Desastres (GAR).

Ferramenta:

Google Earth Engine

Entidade Responsável:

Google

Como acessar:

<https://earthengine.google.com/>



Descrição

O Google Earth Engine combina um catálogo de imagens de satélite e conjuntos de dados geoespaciais com recursos de análise em escala planetária. Cientistas, pesquisadores e desenvolvedores usam o Earth Engine para detectar mudanças, mapear tendências e quantificar diferenças na superfície da Terra. O arquivo de dados públicos do Google Earth Engine inclui mais de quarenta anos de imagens históricas e conjuntos de dados científicos, atualizados e ampliados diariamente. Possui base de dados específicas para Temperatura da Superfície Terrestre, Clima, Atmosfera e Tempo.

Ferramenta:

Think Hazard Banco Mundial

Entidade Responsável:

Think Hazard!

Como acessar:

<https://thinkhazard.org/en/>



Descrição

fornece uma visão geral dos perigos, para um determinado local, que devem ser considerados na concepção e implementação de projetos e promover a resiliência climática à desastres. A ferramenta destaca a probabilidade de ocorrência de diferentes perigos naturais afetando as áreas do projeto (muito baixo, baixo, médio e alto), fornece orientação sobre como reduzir o impacto desses perigos e onde encontrar mais informações. Os níveis de perigo fornecidos são baseados em dados de perigo publicados, fornecidos por uma série de organizações públicas, acadêmicas e privadas.

Ferramenta:

Water Risk Filter

Entidade Responsável:

WWF

Como acessar:

<https://waterriskfilter.panda.org/>



Descrição

Com 32 indicadores de risco de bacias hidrográficas e mais de 12 conjuntos de dados de países de alta resolução, a ferramenta oferece uma variedade de camadas de mapas de risco e em diferentes escalas de global a local. Além disso, os usuários podem selecionar diferentes camadas adicionais a fim de facilitar uma avaliação mais precisa e permitir entender as ligações potenciais entre os riscos da água e outros fatores, como áreas protegidas, pegada humana, etc.

5

PDCA para Rotina Empresarial



Uma das formas para se implementar uma estratégia de adaptação à mudança do clima e incorporá-la na rotina empresarial, é através do ciclo PDCA (Plan, Do, Act, Check). Esse método, muito utilizado na área de gestão pode se tornar útil para as empresas que desejam iniciar um plano de adaptação.

O PDCA permite que as empresas aprofundem o conhecimento sobre o tema, trazendo inputs importantes sobre a realidade dos locais onde as atividades estão inseridas e como elas interagem com o meio ambiente e sociedade. Possui a vantagem de ser um método flexível e atualizável conforme as necessidades levadas

durante o processo de elaboração e revisão, permitindo que oportunidades de melhorias sejam incorporadas ao longo do desenvolvimento da estratégia. A Figura 6 a seguir apresenta o ciclo PDCA com foco na adaptação à mudança do clima. (na sequência será detalhado)

Na tabela 5, descrevemos as Etapas do ciclo PDCA voltado para a implantação do Plano de Adaptação com foco nas empresas do setor de mineração. Podemos notar que a utilização de ferramentas, como as citadas no capítulo anterior, pode auxiliar a implantação de diversas etapas na elaboração da estratégia de adaptação, facilitando a incorporação do PDCA no dia a dia das empresas.

Figura 7: Ciclo PDCA para Adaptação à mudança do Clima



Fonte: Adaptado de GvCES, 2016

Tabela 5: Etapas do PDCA para implantação do Plano de Adaptação para empresas do setor de mineração

Etapa	Sub etapa	Tarefas	Sugestões
Planejar (Plan)	Preparação e engajamento	<ul style="list-style-type: none"> Definir objetivo e escopo. Formar e engajar um grupo de trabalho para liderar o processo. Engajar e garantir o suporte das lideranças. Compreender o funcionamento da organização, território ou população objeto da medida de adaptação. Esclarecer quais abordagens, materiais, guias e ferramentas podem ser úteis no processo e como estes podem auxiliar. Identificar recursos humanos e financeiros. Mapear atores relevantes para o envolvimento na estratégia de adaptação. 	<p>Esta é uma etapa voltada principalmente para ações internas.</p> <p>Para empresas do setor de mineração, sugerimos que sejam envolvidas áreas relevantes, como por exemplo: Pesquisa & Desenvolvimento & Inovação; Marketing; Comercial; Novos Negócios; Suprimentos; Regulatório (governança/riscos/compliance/legal), Financeira; Relação com Investidores, dentre outras, conforme a realidade de cada empresa.</p>
	Análise de impactos e vulnerabilidades	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisar eventos climáticos já ocorridos e seus impactos na região. Definir necessidade de parceria técnica para desenvolvimento e análise de projeções climáticas. Analisar as projeções climáticas para a região. Levantar potenciais impactos positivos e negativos associados às projeções climáticas Analisar as vulnerabilidades da organização, território ou população. Definir critérios para análise de riscos. Priorizar riscos. 	<p>Esta é uma das etapas mais importantes do processo, pois irá trazer inputs relevantes para a construção do Plano.</p> <p>Algumas ferramentas citadas na seção anterior podem auxiliar nesta análise, como por exemplo: a <i>Global Risk Data Platform</i> pode trazer informações sobre eventos climáticos já ocorridos, o <i>Google Earth Engine</i> pode auxiliar nas projeções climáticas, a matriz SWOT pode ser utilizada na análise de vulnerabilidades trazendo insumos para priorização dos riscos, etc.</p> <p>No setor de mineração, podem existir regiões com a atuação de mais de uma empresa sob as mesmas características ambientais. Neste caso, sugerimos a troca de informações entre estas empresas, podendo até ser elaborada uma análise conjunta, com mais robustez dos dados e eficácia do processo.</p>

Etapa	Sub etapa	Tarefas	Sugestões
Fazer (Do)	Elaboração do Plano de Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> Listar medidas de adaptação para mitigar/evitar os riscos mais relevantes Selecionar medidas de adaptação à luz de critérios pré-estabelecidos Definir ações concretas necessárias ao desenvolvimento das medidas de adaptação selecionadas e elaborar plano de ação Levantar recursos suficientes para o desenvolvimento do plano Envolver atores relevantes para essa etapa através de acordos e parcerias 	<p>Esta é a etapa principal do processo. O Plano de Adaptação deve ser abrangente, mas a priorização dos riscos levantada na etapa anterior é primordial. Sugerimos que ações que trazem maior impacto positivo com menor investimento, sejam priorizadas no curto prazo. A ferramenta da GVCes/UKCIP, demonstrada no capítulo anterior, pode ser utilizada principalmente nesta etapa, auxiliando a elaboração do Plano de Adaptação.</p>
Checar (Check)	Ações e monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> Definir indicadores de processo e de resultado para monitoramento e avaliação do seu plano Realizar as ações do plano e registrar o andamento de cada uma delas, assim como os ajustes necessários Coletar os dados necessários para análise dos indicadores na periodicidade definida 	<p>A gestão do processo é fundamental para o sucesso da estratégia de adaptação.</p> <p>Também podemos utilizar a ferramenta da GVCes e UKCIP para auxiliar neste monitoramento, organizando as informações e trazendo maior acurácia dos dados monitorados. Além disso é de suma importância a definição de indicadores que sejam relevantes, porém simples, de fácil interpretação e que demonstrem tendências.</p>
Agir (Act)	Avaliação e ajustes	Avaliar e revisar os processos de implementação do plano	<p>Diante de todas as informações geradas nas etapas anteriores, é nesta etapa que ocorre a tomada de decisão entre descontinuar ou não uma ação específica. É uma etapa muito importante para concentrar os esforços futuros em ações que estejam trazendo resultados positivos. Além disso, a comunicação é importante para demonstrar transparência junto aos <i>stakeholders</i>.</p>
	Comunicação	Pensar a comunicação de resultados e aprendizados, público-alvo, formatos e meios	



Considerações Finais





Adaptação à mudança do clima tem ganhado cada vez mais relevância. Isso tem ocorrido principalmente em decorrência das consequências do aumento médio da temperatura global, já vivenciadas por toda sociedade, inclusive pelo setor de mineração.

O Pacto Climático de Glasgow, instituído na COP 26, reconheceu e reforçou a relevância do tema, ressaltando a necessidade de financiamento de países desenvolvidos para implementação de medidas de adaptação nos países em desenvolvimento.

A implantação de medidas de adaptação no setor de mineração, como sugerido por este guia, se faz necessária para evitar danos ainda maiores, mitigando riscos e trazendo oportunidades para empresas de todos os portes e atividades dentro do setor. A utilização das diversas ferramentas disponíveis e o acesso às

oportunidades de financiamento climático, podem auxiliar a catalisar este movimento rumo à resiliência climática do setor.

Além disso, o acompanhamento das regulamentações, iniciativas e ações nos níveis público e privado, tanto nacionais quanto internacionais, pode abrir espaço para a organização do setor em torno deste tema, trazendo benefícios para toda a cadeia da mineração e consequentemente para a sociedade.

O IBRAM, tem um papel fundamental na mobilização e sensibilização para este tema junto ao setor mineral brasileiro. Além de informar e capacitar as empresas sobre a necessidade de se adaptar à mudança do clima, o Instituto busca levar a visão do setor junto aos órgãos reguladores, auxiliando na construção de um arcabouço regulatório que traga um desenvolvimento sustentável para o país. Este guia é apenas um passo inicial para criar uma mineração mais resiliente no Brasil.

REFERÊNCIAS

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08_adv_1.pdf. Acesso em: 26 out. 2021

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. Plano setorial de mitigação e adaptação à mudança do clima para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na indústria de transformação. Brasília: MDIC, 2013. 30 p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80076/Industria.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Grupo Executivo do Comitê Interministerial de Mudança do Clima. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. 2015b. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PlanoNacionaldeAdaptacaoaMudancadoClima_Junho2015.pdf. Acesso em: 08 jan. 2020

IPCC AR4, 2007

Política Nacional de Mudanças do Clima

IPCC AR6, 2021

UNFCCC: <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/what-do-adaptation-to-climate-change-and-climate-resilience-mean>

BSR

Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação à Mudança do Clima na Mineração

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2019-06/clima-gera-prejuizo-de-us-1-trilhao-grandes-empresas>

<http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/>

<https://www.semas.pa.gov.br/diretorias/meteorologia-e-hidrologia/fpmc/>

<http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario>

ICMM - ADAPTING TO A CHANGING CLIMATE, 2019

MAC, 2019 – Mining Association of Canada

IPCC, 2021 - <https://www.ipcc.ch/working-group/wg2/>



PLANTAR CARBON





 [/InstitutoBrasileirodeMineracao](#)

 [/ibrammineracao](#)

 <https://ibram.org.br>

 ibram@ibram.org.br