



CADERNO TEMÁTICO | 2023

Mudanças Climáticas TCFD



Sumário

1. Apresentação

Sobre este caderno	04
A Eletrobras	05
Contribuição com a Agenda 2030	07

2. Compromisso climático

Compromisso com a trajetória <i>net zero</i>	09
Movimento Ambição Net Zero	12

3. Gestão climática

Diretrizes climáticas	15
Governança climática	16

4. Gestão dos riscos climáticos

Gestão de riscos e oportunidades	19
Identificação e avaliação dos riscos climáticos	21
Impactos dos riscos e oportunidades climáticas	27

5. Mitigação e adaptação

Mitigação e adaptação climática	33
P&D+I para a transição energética	38

6. Desempenho

Emissão de GEE.....	46
Metas relacionadas ao clima	49

Anexos

Índice TCFD	51
-------------------	----

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 1

Apresentação

Sobre este caderno

Bem-vindo(a) ao Caderno Temático de Mudanças Climáticas da Eletrobras. Este documento é um complemento ao [Relatório Anual 2023](#) da companhia, aprofundando os conteúdos relacionados ao tema.

A temática de Mudanças Climáticas é considerada material para a Eletrobras e nossa forma de gestão e principais indicadores relacionados ao tema são abordados no Relatório Anual, seguindo as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI).

Por meio deste documento, reportamos de maneira mais completa e aprofundada os riscos e oportunidades climáticas mais relevantes para nossas operações, bem como as estratégias e iniciativas adotadas pela companhia para gerenciá-los, considerando o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2023.

Para isso, abordamos as práticas implementadas de acordo com as orientações da Task Force on

Climate-Related Financial Disclosures (TCFD) em quatro áreas temáticas: governança, estratégia, gestão de riscos e métricas e metas. No Índice TCFD (página 51), apresentamos em quais páginas cada recomendação é abordada.

O relato inclui informações das nossas quatro subsidiárias operacionais (Eletrobras CGT Eletrosul, Furnas, Chesf e Eletronorte).

Em caso de dúvidas ou comentários sobre os conteúdos apresentados, entre em contato com o nosso time de sustentabilidade: sustentabilidade@eletrobras.com

Boa leitura!

Entregas de valor

Os Cadernos Temáticos complementam e aprofundam informações sobre temas definidos como materiais para a companhia e agregam aos conteúdos que aprofundam o [Relatório Anual](#):

- » [Hotsite](#) e [Resumo Executivo](#);
- » [Caderno de Indicadores](#), com o reporte dos indicadores GRI da Eletrobras e SPEs;
- » Relatórios SASB, TCFD e de Finanças Sustentáveis, em atendimento a outras diretrizes;
- » Caderno ODS.

Você poderá acessar esses documentos na página de [Sustentabilidade do Portal Eletrobras](#). Para aumentar a transparência do negócio, disponibilizamos também o site [Energia a Limpo](#), que aborda e traz respostas sobre os temas mais sensíveis de nossa atuação.

A Eletrobras

Somos a Eletrobras (Centrais Elétricas Brasileiras S/A), líder em geração e transmissão de energia elétrica no Brasil.

Atuamos em todo o território nacional, a partir das operações de geração e transmissão da Eletrobras CGT Eletrosul, Chesf, Eletronorte e Furnas. Além dessas, controlamos uma empresa de participações, a Eletrobras Eletropar, que opera no setor financeiro.

Controlamos também seis Sociedades de Propósito Específico (SPEs), e temos participação em outras 63, por meio das quais atuamos em empreendimentos de transmissão e geração.

Do total de energia gerada pela companhia, 96,5% são provenientes de fontes renováveis (hídrica, eólica e solar), com menor emissão de gases do efeito estufa, contribuindo para que a matriz energética nacional seja uma das mais limpas do mundo.



Fontes renováveis

Contribuindo para que reduzir as emissões de GEE



5,7 milhões de tCO₂

Emitidos em 2023, montante 0,45% superior ao ano anterior



96,5%

Do total de energia gerada são proveniente de fontes renováveis



Serviços de comercialização

E eficiência energética



Venda da usina de Candiota

Nosso único ativo a carvão



Meta net zero

Até 2030

Atuação nacional

Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Geração

100 usinas em operação, sendo:

- 47 hidrelétricas;
- 43 eólicas;
- 9 termelétricas;
- 1 solar.

44.654,5 MW de capacidade instalada, sendo:

- 67% de empreendimentos corporativos e de propriedade compartilhada*;
- 33% em SPEs.

146.946,6 GWh gerados, sendo

- 95% hídrica;
- 1,5% eólica;
- <1% solar;
- 3,5% termelétrica.

44.654,5 MW

de capacidade instalada

22%

dos 199.325 MW totais do Brasil

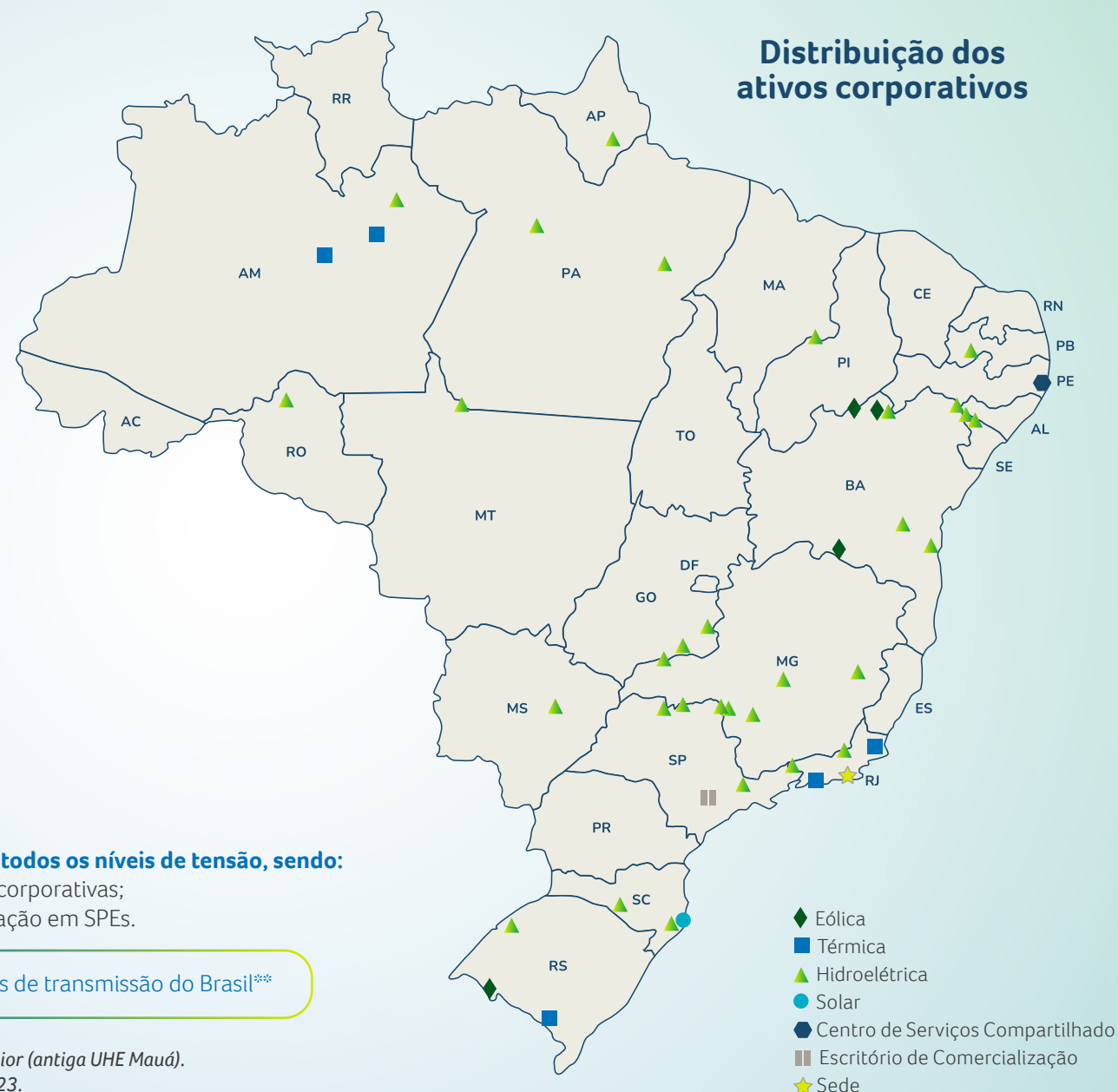
Transmissão

73.788 km de linhas em todos os níveis de tensão, sendo:

- 66.539 km de linhas corporativas;
- 7.249 km de participação em SPEs.

37% do total de linhas de transmissão do Brasil**

Distribuição dos ativos corporativos



*UHE Serra da Santo Antônio Energia, UHE Manso e UHE Governador Jayme Canet Junior (antiga UHE Mauá).

**Comparado com os dados do Sistema Interligado Nacional (SIN) de novembro de 2023.

Contribuição com a Agenda 2030

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) compreendem 17 objetivos que compõem a Agenda 2030, definida pela Organização das Nações Unidas (ONU) com o propósito de engajar organizações de todo o mundo na superação dos principais desafios do desenvolvimento e da sustentabilidade.

Cobrindo uma série de temas, como erradicação da pobreza, combate à mudança do clima e preservação dos recursos naturais, os ODS conectam as estratégias empresariais à agenda global.

Definimos nove ODS prioritários, em que temos maior potencial de contribuição com o alcance das metas propostas pela ONU. Dessa lista, os ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima e ODS 7 - Energia Limpa e Acessível têm relação direta com o tema de mudanças climáticas.



🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 2

Compromisso climático

Compromisso com a trajetória *net zero*

Na Eletrobras, acreditamos que temos um papel fundamental na transição para um novo modelo de desenvolvimento baseado em uma economia de baixo carbono, criando novas oportunidades de negócios e construindo, junto com o governo e a sociedade civil, as bases para a sustentabilidade ambiental, econômica e social do planeta.

Cientes de nosso potencial de gerar valor para a sociedade e o meio ambiente, buscamos orientar nossos negócios por práticas de gestão internacionalmente reconhecidas, potencializando nossos impactos positivos e minimizando os negativos.

Nesse sentido, buscamos reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em nossas operações, a partir da inovação contínua de produtos e serviços e da gestão de riscos e oportunidades das alterações climáticas para o negócio.

Nossas ações estão alinhadas com os acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, como o Acordo de Paris.

Green Major

Em 2023, atualizamos nosso [Plano Estratégico](#) em linha com o novo cenário de atuação da Eletrobras como uma

companhia privada. Levando em conta as mudanças percebidas no planeta e os riscos e oportunidades que as mudanças climáticas trazem ao negócio, o Plano Estratégico 2023-2027 definiu uma nova ambição para Eletrobras, buscando reforçar seu posicionamento como uma *Green Major*: uma empresa que lidera a transição energética do planeta.

Um dos objetivos estabelecidos no Plano Estratégico, e com o qual nos comprometemos publicamente, é o de sermos *net zero* até 2030.

Uma empresa *net zero* é aquela que consegue reduzir suas emissões de GEE de forma a equilibrar as quantidades emitida e absorvida da atmosfera. Assim, sua contribuição total em termos de emissões é zero.

Nosso compromisso segue as diretrizes da Science Based Targets Initiative (SBTi), que define parâmetros científicos para a trajetória *net zero* de empresas, em linha com as necessidades do planeta. Em 2023, demos início à submissão de nosso compromisso com a SBTi de sermos *net zero* até 2030.

SBTi

A Science Based Targets Initiative (SBTi) é uma iniciativa global que visa mobilizar as empresas a adotarem metas baseadas na ciência para a redução de suas emissões.

Para serem consideradas “baseadas na ciência”, as metas estabelecidas pelas empresas precisam concordar com o que a ciência climática mais atualizada estipula como necessário para que os objetivos do Acordo de Paris sejam alcançados.

Ou seja, devem limitar o aquecimento global a 1,5°C com relação aos níveis pré-industriais e alcançar emissões líquidas zero até 2050.

Saiba mais no [site da SBTi](#).



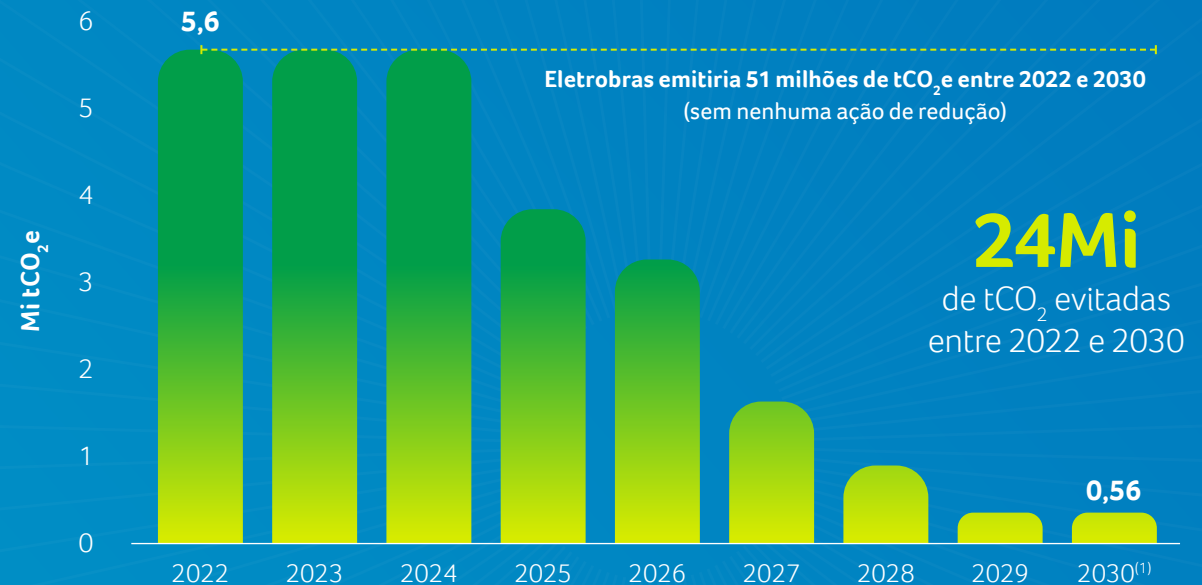
Acesse nossa página de [Estratégia Climática](#).

Plano de descarbonização

Atualmente, já somos líderes em energia renovável na América Latina. A partir de nosso objetivo de sermos *net zero* até 2030, traçamos metas anuais de redução de emissões e descarbonização de nosso portfólio. Para atingir esse resultado, definimos uma estratégia climática baseada em três medidas principais:

Compromisso *net zero*

EMISSIONES TOTAIS (milhões de tCO₂e)



ESTRATÉGIA PARA DESCARBONIZAÇÃO DA ELETROBRAS



Desinvestimentos das usinas termelétricas, eliminando as emissões de GEE de nossas operações de geração. A venda das usinas deve ser acompanhada do investimento em fontes renováveis de energia.



Uso de certificados de energia renovável para abatimento de emissões de escopo 2 que não forem passíveis de redução.



Compensações com créditos de carbono provenientes de ações de reflorestamento.

Com o objetivo de alcançar a meta *net zero*, além das três medidas citadas, traçamos planos de ação para cada um dos escopos, que incluem:

Eletrificação e/ou aquisição

de automóveis híbridos com a orientação de abastecimento com etanol.

Aquisição de energia limpa

no ACL (Ambiente de Contratação Livre) e ações de eficiência energética.

Adoção de critérios

relacionados a emissões de gases de efeito nos contratos para a contratação de fornecedores.

Estabelecimento de programas

que auxiliem os fornecedores a fazerem a gestão de suas emissões.

O primeiro passo do processo de descarbonização do portfólio aconteceu em setembro 2023, com o anúncio da venda da Usina Termelétrica de Candiota, nosso único ativo de geração cuja fonte de energia é o carvão, para a Âmbar Energia, por R\$ 27 milhões.

A usina, localizada em Candiota (RS), de propriedade da Eletrobras CGT Eletrosul e com capacidade instalada de 350 MW, representa cerca de um terço de todas as nossas emissões. Após cumpridas todas as condições, a alienação da usina foi concluída em janeiro de 2024.

Ao mesmo tempo, começamos a estruturar o processo de venda de outras usinas a gás, incluindo a usina Santa Cruz, no Rio de Janeiro, e as usinas Codajás, Anori, Anamã, Caapiranga e Mauá, no Amazonas.



Para saber mais sobre a venda das usinas térmicas, acesse o [Comunicado ao Mercado](#).



Movimento Ambição Net Zero

Em 2023, durante a COP 28, realizada em Dubai, anunciamos nossa participação como embaixadores do Movimento Ambição Net Zero, do Pacto Global, no Brasil.

O Movimento tem o objetivo de desafiar e apoiar empresas para que estabeleçam compromissos ambiciosos em relação ao clima, em linha com o ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima e o Acordo de Paris. A iniciativa defende que as empresas definam metas baseadas na ciência como uma maneira de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e combater as mudanças climáticas.

Ao aderir ao Movimento Ambição Net Zero, as empresas se comprometem a:

- » Publicar anualmente seu inventário de emissões de gases de efeito estufa;
- » Reduzir suas emissões de GEE de forma alinhada aos critérios da Science Based Targets initiative, ou formalizar o compromisso com a SBTi em até 24 meses após a assinatura do compromisso.

Como ambição coletiva, o Movimento pretende reduzir 2 gigatoneladas de CO₂e em emissões acumuladas até o ano de 2030 (em relação ao ano base 2020).



Clique [aqui](#) para saber mais sobre o Movimento.

Participação na COP 28

Em 2023, participamos da 28ª Conferência das Partes da Convenção-quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima (COP 28), realizada em Dubai nos Emirados Árabes.

Durante o evento, buscamos reforçar nosso papel como parte da solução do desafio global das alterações climáticas, qualificando ainda mais nossas operações e a comercialização de energia. Nesse sentido, a conferência representou uma oportunidade de alavancarmos a agenda de sustentabilidade.

Participamos de diversas atividades ao longo do evento. Entre elas, um destaque foi um encontro promovido pelo Pacto Global, durante o qual anunciamos um acordo com o BNDES para a construção de parcerias e projetos para a descarbonização da Amazônia e a recuperação de bacias hidrográficas brasileiras.

Durante a COP 28, também anunciamos nossa participação como embaixadores do Movimento Ambição Net Zero, do Pacto Global, no Brasil.

Outros compromissos

Com foco em engajarmos na agenda nacional de combate às mudanças climáticas, participamos de diversos fóruns externos, como o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, a Plataforma Ação pelo Clima do Pacto Global e a Câmara Temática de Clima do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável.

Somos signatários do Posicionamento sobre Mecanismos de Precificação de Carbono da Iniciativa Empresarial para o Clima (IEC), da Carta Aberta Setor Privado apoia Precificação de Carbono no Brasil, elaborada pela IEC, do Posicionamento do setor empresarial brasileiro sobre a urgência de criação de um mercado regulado de carbono no Brasil e da Carta do setor empresarial brasileiro sobre o Plano de Transição Ecológica – ‘Pacote Verde’.

Desde 2010, respondemos voluntariamente ao Disclosure insight action (CDP) e, desde 2018, somos apoiadores da Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD).



🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 3

Gestão climática

Diretrizes climáticas

Orientamos nosso negócio por práticas de gestão internacionalmente reconhecidas, potencializando nossos impactos positivos e minimizando os negativos.

Atendemos a todas as legislações nacionais para operação no setor elétrico, com destaque para os regramentos do Ministério de Minas e Energia (MME), do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Conheça a seguir as diretrizes relacionados às mudanças climáticas presentes nas políticas das empresas Eletrobras.

Política Ambiental

Redução e compensação

Adotar uma estratégia unificada que reduza ou compense as nossas emissões de GEE.



Riscos e oportunidades

Identificar os principais riscos e oportunidades das alterações climáticas para o negócio.



Gestão das emissões

Implementar ações de gestão das emissões de GEE, mantendo um processo sistemático e contínuo e a busca de melhores práticas.



Transparência

Assegurar às partes interessadas o acesso à informação, em especial com a publicação anual do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras.



Inovação tecnológica

Promover a inovação tecnológica, pesquisa e desenvolvimento relativos às mudanças climáticas.



Engajamento da cadeia de valor

Atuar junto à cadeia de valor, buscando a redução de emissões de gases de efeito estufa.



Normas e regulamentos

Apoiar e atuar na normatização das questões relativas às mudanças climáticas no âmbito governamental e da sociedade civil.



Adaptação

Identificar e gerir os riscos e vulnerabilidades visando a adaptação às mudanças climáticas.



Externalidades

Internalizar, por meio de instrumentos econômicos, as externalidades associadas às emissões de GEE.

Código de Conduta



Reduzindo impactos ambientais

Com uma matriz energética prioritariamente limpa, buscamos, por meio da estratégia climática, identificar riscos e oportunidades relacionadas às mudanças climáticas, minimizar cada vez mais o impacto negativo e contribuir com a transição para um novo modelo de desenvolvimento, baseado em uma economia de baixo carbono.

Governança climática

Os pontos centrais da estruturação de nossa governança são a ética, equidade, sustentabilidade e responsabilidade.

Nossa estrutura de governança corporativa é composta pela Assembleia Geral de Acionistas, pelo Conselho Fiscal, pelo Conselho de Administração e pela Diretoria Executiva. Vinculados ao Conselho de Administração, estão a Auditoria Interna e os Comitês de Assessoramento.

O Conselho de Administração (CA) é responsável por fixar a orientação geral dos negócios da companhia e definir seu direcionamento estratégico. Assessorado pelos Comitês, formula políticas e normativos voltados à segurança dos ativos operacionais e dos recursos naturais envolvidos em sua operação, além de ser responsável pelo monitoramento dos impactos ambientais e climáticos e das potenciais medidas de mitigação.

No âmbito climático, destaca-se o papel do Comitê de Auditoria e Riscos Estatutário (CAE) e do Comitê Estatutário de Estratégia, Governança e Sustentabilidade (CEGS), que atuam na supervisão de riscos, oportunidades e estratégias ambientais e climáticas.

Abordagem Integrada da Governança Climática



Análise estratégica

O Comitê Estatutário de Estratégia, Governança e Sustentabilidade (CEGS) acompanha e monitora os riscos e oportunidades climáticas, integrando-os na estratégia corporativa e na política de sustentabilidade da Eletrobras.



Revisão periódica

Junto ao Conselho de Administração, o Comitê de Auditoria e Riscos Estatutário (CAE) avalia relatórios de riscos e oportunidades climáticas que contemplam cenários climáticos futuros, regulações ambientais e potenciais impactos operacionais.



Diretrizes de Sustentabilidade

O CEGS recomenda e supervisiona a implementação de políticas e estratégias para mitigação de riscos e promoção de oportunidades climáticas. Junto ao Conselho de Administração (CA), apoia as diretrizes para formulação da estratégia de sustentabilidade.



Avaliação de riscos

O CAE realiza periodicamente o acompanhamento, monitoramento e avaliação dos riscos climáticos e recomenda possíveis ações ao CA.

Diretoria de Sustentabilidade

A Diretoria de Sustentabilidade da Eletrobras constitui a primeira linha de defesa na avaliação e gestão de riscos e oportunidades climáticas. Ela é responsável por realizar as análises de riscos climáticos físicos e de transição (saiba mais na página 21), além da proposição e implementação de estratégias de mitigação.

Por meio de ações de monitoramento, a área acompanha os eventos e fatores de risco. A partir das informações levantadas, os responsáveis pela Gestão de Riscos apresentam relatórios periódicos ao CA e ao CAE com informações consolidadas de todos os riscos da matriz corporativa.

A Diretoria atua ainda na avaliação e gerenciamento dos impactos, riscos e oportunidades climáticas por meio de iniciativas como:

- » **Gestão ambiental**, garantindo a conformidade com as regulamentações aplicáveis para reduzir e mitigar impactos negativos na natureza.
- » **Programas de sustentabilidade**, com a implementação de iniciativas voltadas à promoção de práticas sustentáveis.

- » **Acompanhamento e publicação de indicadores**, como o cálculo e a publicação do Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa, monitoramento de metas e condução de estudos sobre o tema.
- » **Monitoramento contínuo dos impactos ambientais** e disponibilização de relatórios periódicos ao CA, CAE e CEGS.

Em linha com reestruturação da Eletrobras e reforçando a importância do tema para a companhia, criamos, em 2023, uma Gerência de Estratégia Climática e Biodiversidade, que responde à Diretoria de Sustentabilidade.

Sua criação está baseada na visão de que uma atuação sinérgica entre mudanças climáticas e biodiversidade contribui para reduzir os impactos negativos e potencializar os impactos positivos para o meio ambiente.



Para saber mais sobre a nossa governança corporativa, acesse o [Relatório Anual de 2023](#).



🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 4

Gestão dos riscos climáticos

Gestão de riscos e oportunidades

Monitoramos permanentemente nosso ambiente de negócios, procurando refletir nossas preocupações, bem como as de investidores e do mercado em geral, no processo de gestão de riscos.

Atualmente, o nosso modelo de gestão de riscos é fundamentado na norma ISO 31000, nos *frameworks* COSO 2013 e COSO ERM, no Código de Melhores Práticas de Governança Corporativa do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) e no Modelo das Três Linhas do Institute of Internal Auditors (IIA).

Esse modelo visa alinhar a gestão de riscos às estratégias, iniciativas e estruturas organizacionais, além de atender às exigências setoriais e dos órgãos reguladores e fiscalizadores.

Os riscos relacionados ao clima são avaliados como parte do processo de gestão de riscos corporativos, orientado por uma Política de Gestão de Riscos.

A fim de atingir os objetivos dessa Política, o processo de gestão de riscos está dividido nas seguintes etapas:



Identificação dos riscos: levantamento, classificação e priorização dos riscos aos quais a companhia se encontra ou pode vir a estar exposta.



Avaliação dos riscos: realização de análises qualitativas e quantitativas para definição do grau de exposição da companhia aos riscos identificados.



Tratamento dos riscos: decisão entre aceitar, transferir, mitigar ou evitar os riscos aos quais a companhia está exposta. Para a mitigação, esta etapa define os planos de ação a serem adotados.



Monitoramento dos riscos: acompanhamento da evolução dos riscos e da implantação e eficácia das medidas de mitigação definidas.



Comunicação dos riscos: reporte claro e objetivo de todas as etapas e resultados da gestão de riscos a todas as partes envolvidas no processo.

Matriz de riscos

Em 2023, nossa matriz de riscos corporativa foi atualizada e validada pela Diretoria Executiva e pelo Conselho de Administração.

A nova matriz está estruturada em três pilares: riscos de negócios, financeiros e ESG (Ambiental, Social e de Governança, na sigla em inglês). Os riscos relacionados às mudanças climáticas estão inclusos nesta agenda.

A Eletrobras classifica os riscos corporativos com base em seus níveis de impacto e probabilidade de ocorrência. O impacto é medido considerando sua influência sobre o alcance dos objetivos estratégicos e como eles afetam a imagem da organização.

O cruzamento das informações de probabilidade e impacto gera um mapa de calor dos riscos, mostrando o nível de exposição da companhia a cada um deles. O resultado apoia a tomada de decisão da alta administração, conforme apetite ao risco definido pelo Conselho de Administração.

A avaliação dos riscos é feita trimestralmente pela área proprietária do risco, com apoio metodológico da área de gestão de riscos. Esta, por sua vez, apresenta trimestralmente a avaliação da matriz corporativa à Diretoria Executiva e ao Conselho de Administração por meio do Comitê de Auditoria e Riscos (CAE).

Os riscos são tratados por meio de ações de mitigação definidas pela área proprietária, que também são monitoradas pela área de gestão de riscos e comunicadas ao CAE.

A comunicação de informações relevantes sobre alterações no nível de exposição ao risco pode acontecer a qualquer momento, para que a administração possa definir as ações a serem tomadas.



Identificação e avaliação dos riscos climáticos

A partir da construção da matriz de riscos, elaboramos estudos para identificar e avaliar as vulnerabilidades da empresa em relação aos riscos relacionados ao clima.

Os riscos climáticos podem ser categorizados como:



Riscos físicos

Podem ser divididos entre **agudos** (quando desencadeados por eventos climáticos extremos) ou **crônicos** (relativos a consequências que virão a longo prazo).



Riscos de transição

Relacionados à trajetória para uma economia de baixo carbono, podendo ser regulatórios, legais, tecnológicos, de mercado ou reputacionais.

Para definir esses riscos, utilizamos as seguintes terminologias:

- » Regulamentação atual;
- » Regulamentação emergente;
- » Tecnológico;
- » Legal;
- » Mercado;
- » Reputação;
- » Parâmetro físico agudo;
- » Físico crônico.

Apesar de termos observado uma redução na probabilidade de materialização desses riscos, continuamos atuando fortemente na elaboração de estudos sobre o tema, bem como na condução de estratégias e iniciativas voltadas para mitigação ou adaptação de seus potenciais impactos, que ainda são considerados críticos pela companhia.

Riscos físicos

Desenvolvemos, em 2023, um estudo de risco climático relacionado à alteração nos padrões de precipitação e vazão para todos os nossos ativos de geração hidrelétrica (saiba mais na página 23).

Foram utilizados os cenários climáticos SSP2-4.5 e SSP3-7.0 nos horizontes temporais 2030 e 2050 e critérios operacionais, hidrológicos e climáticos, visando identificar ativos prioritários para a elaboração de planos de adaptação às mudanças climáticas.

O próximo passo é a identificação dos riscos climáticos e as medidas de adaptação para a operações de transmissão.

Riscos de transição

Em 2023, o Brasil atualizou suas metas climáticas, retomando a ambição apresentada em 2015 no Acordo de Paris. Conforme nova versão da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), o país deve reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 48% até 2025 e em 53% até 2030 — em comparação com 2005, alcançando a neutralidade climática até 2050.

Nesse contexto, entendemos que o país precisa contar com instrumentos legais e regulatórios que introduzam preços de carbono como um impulso adicional para a transição para uma economia mais limpa.

Na Eletrobras, buscamos sempre estar alinhados às melhores práticas de mercado e nos antecipar a possíveis cenários desfavoráveis. Para isso, utilizamos um preço interno de carbono para avaliar anualmente o impacto financeiro do risco regulatório de aumento de custos operacionais em um cenário de taxação de emissões.

Apesar das incertezas ao redor dessa agenda, uma possível nova legislação reforça a percepção de que o risco regulatório é relevante para as nossas operações e, portanto, nos preparamos para contribuir como um ator importante no mercado de geração de energia limpa e renovável, apoiando o país no alcance de suas metas.

Além dos riscos regulatórios e de mercado, faz parte da estratégia da Eletrobras o investimento contínuo em tecnologia e inovação, visando ampliar as possibilidades de produção de energia a partir de fontes limpas.

Portanto, os riscos tecnológicos também devem ser levados em consideração e, nesse sentido, temos evoluído no domínio do ciclo do hidrogênio verde para geração de energia de baixo carbono (saiba mais na página 40).

O risco reputacional pode ser gerido por meio uma estratégia de comunicação transparente, que forneça informações claras e precisas sobre nossas atividades para todos os *stakeholders*, criando relacionamentos duradouros baseados na confiança.

Para isso, contamos com diversos canais de comunicação e atuamos proativamente em debates públicos e como fonte em matérias jornalísticas sobre o tema das mudanças climáticas.

Case

Estudo de precificação de carbono

Estamos comprometidos com o posicionamento do setor empresarial brasileiro sobre a urgência de criação de um mercado regulado de carbono no Brasil, do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS).

Em 2023, elaboramos um estudo sobre o tema a fim de analisar os potenciais impactos na Eletrobras da adoção de políticas de precificação do carbono no mercado brasileiro.

Além disso, desenvolvemos uma metodologia para considerar os preços de carbono em estudos técnico-econômicos de projetos.

Case

Avaliação do risco de ocorrência de seca meteorológica

Incluímos em nossa análise de riscos relacionados às mudanças climáticas o risco de situações climáticas extremas, uma vez que podem gerar condições hidrológicas adversas que impactam os ativos de geração hidrelétrica e danos aos ativos de transmissão.

Dentre elas, a estiagem é considerada um parâmetro físico agudo que pode ser um fator de risco para as operações da companhia, causando menores rendimentos devido à redução da capacidade de produção a médio prazo.

Com o objetivo de aprimorar nossa avaliação dos riscos climáticos físicos, realizamos, em 2023, um estudo para avaliar o risco de ocorrência de seca meteorológica, nos cenários de alterações climáticas, nas bacias hidrográficas onde operamos usinas hidrelétricas.

Esse estudo indicou potenciais impactos da mudança do clima nas vazões das usinas, permitindo a identificação de ativos prioritários para elaboração de planos de adaptação.

Os resultados fornecerão subsídios para o cálculo de possíveis impactos financeiros e para direcionar o planejamento de novos negócios de geração de energia, principalmente hidrelétricos.

A partir de 2024 damos início à elaboração de Planos Estratégicos de Adaptação Climática para os ativos hidrelétricos considerados prioritários no estudo de risco climático, visando gerenciar e reduzir os riscos mapeados com previsão de conclusão em 2025.

Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Case

Estudos de sensibilidade climática

Realizamos anualmente a avaliação do impacto financeiro de uma possível taxação das emissões de carbono sobre a geração termelétrica da companhia.

A expectativa é que este risco seja consideravelmente reduzido conforme avançamos em nossa trajetória de descarbonização.

Nesse contexto, com a alienação da UTE Candiota, houve uma redução de 84% da nossa exposição ao risco financeiro relacionado a uma potencial taxação de carbono no futuro.



Case

Estudos de Análise de Ciclo de Vida (ACV)

Em parceria com o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), desenvolvemos Análises de Ciclo de Vida (ACV) para estimar a pegada hídrica de nossas operações.

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o ciclo de vida de empreendimentos do setor elétrico, de acordo com a ISO 14046. Os resultados subsidiaram o desenvolvimento de uma metodologia e de diretrizes gerais para o cálculo da pegada hídrica das diferentes fontes de energia utilizadas pela Eletrobras.

A partir de 2023, o cálculo de pegada hídrica passou a ser realizado considerando as seguintes tipologias:

- » **Geração termelétrica a gás natural**, que utilizou como estudo de caso a Usina Térmica de Santa Cruz, considerando os indicadores de consumo de água doce, ecotoxicidade de água doce e poluição térmica;
- » **Central de Geração Hidrelétrica**, que teve como base a CGH Cachoeira Branca, utilizando indicadores

de consumo de água doce e escassez hídrica;

- » **Geração eólica**, segundo o estudo de caso da usina eólica de Casa Nova A;
- » **Linhas de Transmissão**, baseado na Linha de Transmissão (LT) Coxipó-Nobres, considerando os indicadores de aquecimento global, consumo de água e ecotoxicidade de água doce.

Como resultado, constatamos que as fontes eólica e solar são as que apresentam menor pegada hídrica.

Ainda em 2023, o Cepel desenvolveu uma metodologia para o cálculo da pegada de carbono das usinas hidrelétricas, térmicas e eólicas.

A análise deve ser aprofundada em 2024 com a finalização da metodologia para transmissão de energia e fontes fotovoltaicas.

Os dados gerados, por ora, já nos permitem avaliar a eficácia das medidas de gestão e orientar os esforços para estabelecer novas metas e estratégias relacionadas às mudanças climáticas.

Nesse sentido, a busca pela melhoria contínua de processos, aumento da eficiência e circularidade de nossas atividades se alinha às Análises de Ciclo de Vida, que aprofundam nosso controle sobre os impactos socioambientais ao longo da cadeia.

Case

Índice de vulnerabilidade socioambiental às mudanças climáticas

Em 2023, em parceria com o Cepel, desenvolvemos uma metodologia para determinar o grau de vulnerabilidade das populações e ecossistemas às mudanças climáticas nas áreas de influência de nossos ativos de geração e transmissão.

Centrado nos ecossistemas e comunidades da Amazônia Legal – bacias onde temos empreendimentos, o projeto já foi 50% concluído. No próximo ano, devemos ampliá-lo para considerar os oito estados que compõem a área em questão: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e uma parte do Maranhão.

Impactos dos riscos e oportunidades climáticas

O impacto de cada um dos riscos de nossa matriz é classificado como crítico, alto, médio ou baixo, de acordo com três vieses: financeiro, econômico e reputacional. Segundo nossa metodologia, o impacto financeiro potencial é classificado como crítico quando ultrapassa R\$ 279 milhões*.

**Este valor equivale ao informado ao CDP em 2023, utilizando como parâmetro o cálculo da materialidade SOX. Em 2024, o valor será alterado de acordo com a atualização na metodologia SOX.*

Na análise dos riscos relacionados às mudanças climáticas, que podem acarretar um impacto financeiro crítico na organização, identificamos dois principais fatores de risco para as nossas atividades:

Estiagem

Em 2023, 95% da energia gerada pelas empresas Eletrobras foi oriunda de fonte hídrica e, portanto, nossas operações são altamente dependentes da disponibilidade de água nos reservatórios das usinas. Em caso de estiagem, há risco de redução da geração de energia e de impactos sobre a receita

Questões de mercado voltadas à precificação de carbono

Fatores mercadológicos referentes à taxação de carbono podem acarretar maiores custos diretos para a companhia relacionados ao aumento dos custos operacionais.

Impacto financeiro dos riscos

A fim de estimar os potenciais impactos financeiros decorrentes da materialização dos riscos climáticos mais relevantes para a organização, conduzimos estudos para valorar esses riscos e avaliar a influência que têm sobre o alcance dos objetivos estratégicos, incluindo riscos reputacionais e de imagem.

Os impactos relacionados ao risco de mudanças climáticas estão associados à perda de competitividade e credibilidade — e, consequentemente, de valor de mercado, bem como redução de receita e incorrência de multas e penalidades.

Anualmente, nossa área de comercialização calcula o impacto financeiro potencial das mudanças climáticas considerando a redução da Garantia Física das usinas hidrelétricas em decorrência dos efeitos do GSF (Global Scaling Factor) e do preço esperado da energia. Os valores desse potencial impacto financeiro são da ordem de bilhões de reais.

Avaliação de riscos climáticos e elaboração de planos de adaptação para ativos identificados como prioritários do ponto de vista de impactos físicos de mudanças climáticas.

Impacto do risco: Estiagem

Tipo de risco:

Risco físico agudo

Setor e/ou região geográfica:

Operações diretas

Impacto potencial:

Menores rendimentos devido à redução na capacidade de produção de energia

Horizonte de tempo:

Médio prazo

Probabilidade:

Provável

Magnitude do impacto:

Média-baixa

Impacto financeiro estimado:

R\$ 1.810.000.000

Explicação do impacto financeiro:

A geração hidrelétrica pode estar exposta ao risco de estiagem devido à predominância da fonte hídrica na matriz elétrica brasileira. Esses eventos podem impactar negativamente a produção de energia e causar dificuldades no cumprimento dos contratos de compra e venda de energia dos geradores, além da exposição a riscos de mercado.

Métrica:

Cálculo considera o efeito da medida de risco hidrológico GSF sobre a Garantia Física (GF) das Usinas Hidrelétricas da Eletrobras. A redução da GF foi calculada como o produto da GF pela previsão do GSF para 2023.

Custo da resposta ao risco:

R\$ 161.000.000

Medidas de mitigação e adaptação:

Além da participação das usinas hidrelétricas no Mecanismo de Realocação de Energia (MRE), a Eletrobras adota medidas corporativas preventivas como a reserva de proteção de energia.

A companhia aderiu ainda à renegociação dos riscos hidrológicos relacionados à parcela de energia de suas UHEs integrais, comercializadas no Ambiente de Contratação Regulada (ACR).

Avaliação de riscos climáticos e elaboração de planos de adaptação para ativos identificados como prioritários do ponto de vista de impactos físicos de mudanças climáticas.

Impacto do risco: Mecanismos de precificação de carbono

Tipo de risco:

Risco de transição - regulatório

Setor e/ou região geográfica:

Operações diretas

Impacto potencial:

Maiores custos diretos para compensação de emissões residuais com créditos de carbono

Horizonte de tempo:

Curto prazo

Probabilidade:

Provável

Magnitude do impacto:

Média-baixa

Impacto financeiro estimado:

R\$ 259.840.000

Explicação do impacto financeiro:

A criação de um mercado regulado de carbono no Brasil, incluindo o setor elétrico, pode impactar as atividades da Eletrobras, elevando seus custos operacionais. As implicações financeiras estimadas referem-se ao potencial custo anual da tributação do carbono.

Métrica:

Cálculo do valor anual da tributação do carbono nos custos operacionais, considerando as emissões de gases de efeito estufa, a geração de energia, dados financeiros das usinas termelétricas e um preço de carbono de US\$ 20,00/tCO₂e.

Custo da resposta ao risco:

R\$ 2.664.000

Medidas de mitigação e adaptação:

O contexto político climático atual no Brasil está diretamente relacionado ao risco regulatório. A Eletrobras pode ser impactada negativamente pela criação de novas regulações para setores ou atividades intensivas em emissões de GEE, ou pela adoção da precificação do carbono como alternativa para compensação das emissões.

A Eletrobras assumiu o compromisso de ser *net zero* até 2030 e um dos pilares de sua descarbonização está no desinvestimento nos ativos de geração termelétrica, o que mitiga os riscos relacionados a uma futura taxa de carbono.

Avaliação de riscos climáticos e elaboração de planos de adaptação para ativos identificados como prioritários do ponto de vista de impactos físicos de mudanças climáticas.

Impacto do risco: Acesso a novos mercados

Tipo de risco:

Oportunidade de mercado

Setor e/ou região geográfica:

Operações diretas

Impacto potencial:

Aumento da receita por meio de acesso a mercados novos e emergentes

Horizonte de tempo:

Curto prazo

Probabilidade:

Virtualmente certo

Magnitude do impacto:

Média

Impacto financeiro estimado:

R\$ 1.724.508

Explicação do impacto financeiro:

O potencial impacto financeiro refere-se aos 964.577 certificados de energia renovável que foram comercializados em 2023. Dentre as possibilidades previstas para a comercialização de I-RECs e RECFYs, foram identificadas quatro: por meio de leilão público (venda), negociações bilaterais, participação em leilões de beneficiários finais e pela neutralização de emissões próprias (redução do autoconsumo).

Métrica:

Receitas adicionais provenientes da comercialização de certificados de energia renovável.

Custo da resposta ao risco:

R\$ 405.771

Medidas de mitigação e adaptação:

Realizamos avanços na homologação de todos os ativos de geração de energia renovável para emissão e comercialização de certificados. O potencial estimado é de vender mais de 100 milhões de certificados por ano.

Existem custos fixos e variáveis relacionados ao valor estimado para viabilização dessa ação, decorrentes da certificação do empreendimento junto ao Instituto Totum, da adesão ao padrão I-REC, e aquelas que ocorrerão quando a própria venda certificar as transações necessárias nas plataformas Padrão SISREC e I-REC.

Case

Certificado de energia renovável

O I-REC (Certificado Internacional de Energia Renovável, na sigla em inglês) é um certificado que comprova que a energia consumida por um cliente provém de uma fonte renovável.

Atualmente, os certificados de energia renovável são aceitos pelo Programa Brasileiro GHG Protocol para abatimento das emissões de GEE do escopo 2 das empresas, o que os torna um produto cada vez mais importante para apoiar a transição a uma economia de baixo carbono.

Nossa participação nesse mercado se dá por meio da emissão e comercialização de I-RECs para beneficiários finais, traders ou até abatendo nossas próprias emissões de GEE.

Também desenvolvemos, de forma inovadora, um novo tipo de certificado, o RECFY, comercializado por meio de plataforma web própria, com *blockchain*.

Atualmente, a Eletrobras Chesf conta com registro de 98,7% da capacidade instalada de seu parque gerador para a emissão de I-RECs. Já a Eletrobras Eletronorte registrou a UHE Tucuruí, a Eletrobras CGT Eletrosul registrou os empreendimentos Eólicos Cerro Chato I, II e III, e a Eletrobras Furnas registrou as UHEs Serra da Mesa e Itumbiara e o Complexo Eólico Fortim.

Além disso, a Eletrobras Furnas habilitou as UHEs Mascarenhas de Moraes e Simplício/Anta para a emissão do RECFY.

Em 2023, comercializamos 964.577 I-RECs e 2.759.373 RECFYs. Um I-REC e um RECFY são equivalentes a 1 MWh de energia renovável gerada e injetada na rede elétrica.

Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos



🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 5

Mitigação e adaptação

Mitigação e adaptação climática

O setor de energia desempenha um papel crucial tanto na mitigação, quanto na adaptação às mudanças climáticas.

A transição para fontes de energia renovável e de baixo carbono oferece uma oportunidade significativa para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, limitando assim o aquecimento global.

Além disso, investimentos em eficiência energética e novas tecnologias podem impulsionar o crescimento econômico e criar empregos.

Por outro lado, o setor de energia elétrica é um dos mais sensíveis aos impactos das mudanças climáticas, principalmente na geração hidrelétrica. Condições meteorológicas afetam diretamente as vazões para as usinas, impactando sua capacidade de geração de energia e comprometendo o fornecimento dos

volumes contratados, o que aumenta a exposição a riscos financeiros.

Também é fundamental considerar o impacto social das secas e cheias para os usos múltiplos dos reservatórios, que vão desde o fornecimento de água potável e irrigação, passando por navegação e lazer, até a geração de energia hidrelétrica.

Nesse sentido, na Eletrobras, abordamos os riscos relacionados às mudanças climáticas a partir de duas óticas diferentes:



Mitigação

Relacionados à gestão das próprias emissões e à adoção de medidas de monitoramento, redução e compensação das emissões de GEE.



Adaptação

Relacionados à adoção de medidas que sejam capazes de reduzir a vulnerabilidade e mitigar os impactos das mudanças climáticas nas próprias operações.

Entre as medidas de mitigação e adaptação já implantadas ou em implantação pela companhia, citamos:

- » Análise de cenários e estudo de vulnerabilidade para usinas hidrelétricas e demais tipos de empreendimentos (saiba mais na página 38);
- » Cálculo de risco financeiro das mudanças climáticas (saiba mais na página 27);
- » Realização de ações de divulgação e treinamento sobre temas relacionados a clima;
- » Desenvolvimento do Estudo de Pegada de Carbono e Pegada Hídrica (saiba mais na página 25);
- » Desenvolvimento do Estudo de Precificação de Carbono (saiba mais na página 22);
- » Compensação e/ou abatimento de parte das emissões e estudo para compensação e/ou abatimento total;
- » Projeto para desdobramento das ações necessárias para sermos *net zero* até 2030 (saiba mais na página 10).

Case

Ampliação dos serviços climáticos para investimentos em infraestrutura

Desde 2018, a Eletrobras CGT Eletrosul vem trabalhando no projeto “Ampliação dos Serviços Climáticos para Investimentos em Infraestrutura”, que busca incorporar a adaptação às mudanças climáticas na gestão das infraestruturas existentes e planejadas, considerando a multidisciplinaridade do risco.

Como consequência dessa iniciativa, foi criado um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar para coordenar as ações de avaliação e resposta ao risco climático, com ênfase na adaptação. O objetivo do GT é conduzir avaliação dos empreendimentos segundo uma metodologia aderente às características técnicas e operacionais das infraestruturas e a exposição ao risco.

Foram identificadas as vulnerabilidades de cada tipologia de empreendimento e, quando possível, avaliada sua exposição a eventos climáticos extremos. Também foram identificadas medidas adaptativas com potencial de viabilizar a adaptação das linhas de transmissão às mudanças climáticas.

Quanto às medidas adaptativas já realizadas pela CGT Eletrosul, destacam-se a:

- » Elaboração e execução dos planos de segurança de barragens e planos de atendimento a emergências;
- » Inclusão de cláusulas contratuais com procedimentos para acionamento do “Caso Fortuito e Força Maior”, previsto no Código Civil brasileiro;
- » Realização de reuniões mensais com a Climatedo sobre tendências climáticas, monitorando, dentre outros fatores, o desempenho dos empreendimentos quanto à disponibilidade de insumos (como água, sol e vento para a produção de energia) e ocorrência de falhas pela indisponibilidade da estrutura em razão de ocorrências climáticas.



Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Case

Plano de ação climática

A Eletrobras CGT Eletrosul elaborou um Plano de Ação para mitigar as emissões de GEE de escopos 1 e 2, contemplando as seguintes medidas:

- » Substituição de lâmpadas fluorescentes por LED e desligamento da iluminação na sede após expediente;
- » Realização de campanhas de conscientização para economia de energia elétrica;
- » Instalação de sistema de rastreamento e manutenção periódica dos veículos da frota;
- » Abastecimento dos veículos locados com etanol na devolução;
- » Uso de novas câmeras para detecção de vazamento de gás SF6 em disjuntores energizados;
- » Aquisição de peças para manutenção da Planta de Beneficiamento de Carvão Mineral para redução do consumo específico e melhoria de desempenho da UTE Candiota III.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

A importância da adaptação climática:

Sergio Margulis



Para Sergio Margulis, matemático e doutor em economia ambiental que atuou como economista de meio ambiente do Banco Mundial por mais de 20 anos, o setor elétrico brasileiro é um dos mais vulneráveis às mudanças climáticas e precisa ter foco em iniciativas de adaptação de sua operação.

O economista destaca o ano 2015 como um marco na percepção da necessidade de adoção de medidas que fortalecessem a correlação entre a agenda climática e o setor no Brasil.

Nesse período, quando atuou na Subsecretaria de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE-PR), foi publicado o documento [BRASIL 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima](#), que

destacou os impactos desse cenário sobre a geração de energia no país, bem como a necessidade de medidas de adaptação climática além de ações de mitigação.

As incertezas, principalmente em relação à futura disponibilidade hídrica, principal fonte da matriz elétrica brasileira, preocuparam especialistas quanto a possíveis *gaps* entre a capacidade instalada de usinas hidrelétricas e a real geração de energia.

Após esforços coordenados entre o setor energético e o Ministério de Minas e Energia, algumas iniciativas de adaptação climática começaram a despontar.

“Nesse contexto, a Eletrobras é um importante *player* para liderar a agenda de descarbonização do setor”, destaca Margulis.

Para isso, além da gestão de riscos relacionados ao clima, o especialista considera fundamental a identificação de oportunidades climáticas, bem como o investimento em P&D e novas tecnologias para alavancar soluções de descarbonização.

Fontes alternativas que viabilizem a transição energética e o desinvestimento de termelétricas a carvão é um primeiro passo. Para além disso, a eletrificação de frotas e a aposta em hidrogênio verde também são estratégias importantes.

Por fim, Margulis ressalta a relevância da participação da companhia em espaços globais de debate climático. “A Eletrobras precisa levar suas iniciativas para a COP 30 e mostrar o que está fazendo para contribuir com a adaptação climática no Brasil, atuando com a geração de energia em um sistema elétrico seguro”, diz.

Programa Conta Zero (PCZ)

A Eletrobras Chesf tem conduzido, desde 2018, nove projetos de micro e mini geração fotovoltaicos em seis estados da Região Nordeste (AL, BA, CE, PB, PI e RN), com o objetivo de produzir energia suficiente para compensar seu consumo de eletricidade proveniente de concessionária.

Intitulado “Programa Conta Zero (PCZ)”, o projeto avançou ao longo do último ano, reduzindo gradativamente os custos associados ao consumo de energia elétrica nas instalações da Eletrobras Chesf e, consequentemente, contribuindo para a redução das emissões de GEE.

Até o final de 2023, os projetos integrantes do PCZ estavam em fase final de implantação. Uma vez concluída essa etapa e consolidada a fase de operação, a empresa planeja realizar uma ampla campanha de divulgação interna e externa sobre o Programa, trazendo luz aos benefícios associados a cada projeto.

O Programa Conta Zero em números:



R\$ 19,7 milhões

Investimento total previsto



R\$ 7 milhões

Economia anual das contas de energia*



4,5 MW

Potência instalada nas usinas



19 mil módulos

Fotovoltaicos em uma área de 5 ha

**Não considera o reassentamento Itaparica*



P&D+I para a transição energética

Estamos cientes de nosso potencial de contribuir para transição energética do país.

Com esse objetivo, investimos continuamente em projetos com enfoque em tornar mais sustentável o consumo de energia em toda a sociedade, com ações que vão desde o desenvolvimento de novas tecnologias de geração por fonte renovável até projetos de mobilidade elétrica.

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel)

O Cepel é o maior centro de pesquisas em energia elétrica do hemisfério sul, contribuindo há 50 anos para o desenvolvimento da indústria e do setor elétrico brasileiros.

Em parceria com o meio acadêmico, tem atuação consolidada em P&D+I nas áreas de otimização energética, análise de redes elétricas, automação de sistemas, gestão de ativos, energias renováveis e sustentabilidade.

As empresas Eletrobras são sócias-fundadoras do Cepel, utilizando o centro como executor de sua carteira de projetos institucionais desde 1974.

Em 2023, investimos R\$ 137,8 milhões no Cepel. Os valores foram destinados a uma série de projetos com foco na Inovação e Sustentabilidade.

A seguir, citamos alguns projetos relacionados ao tema de mudanças climáticas:



Vulnerabilidade Socioambiental às Mudanças Climáticas: metodologia para mapear a vulnerabilidade climática de comunidades indígenas e ecossistemas.



AAEXP-Pegadas: visa desenvolver metodologias de cálculo de pegada de carbono e pegada hídrica para empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica (saiba mais na página 25).



Emisfera: produto do Cepel utilizado para fazer a contabilização de emissões. Em 2023 foi feita uma nova versão, mais moderna e integrada ao IGS analítico.



Projeto IGS: oferece soluções para gestão, análise e relatório de indicadores ESG.

Case

Avaliação de aquisição de novos ativos de energia renovável

O Cepel tem um importante papel no apoio à ampliação de nosso portfólio de geração de energia renovável, prevista em nosso plano estratégico, por meio do incentivo a fontes fotovoltaicas e eólicas.

Ao longo de 2023, foi realizada a avaliação de eficiência de empreendimentos ofertados para aquisição, em diferentes fases de planejamento.

Além de nos permitir ponderar o custo de aquisição destes ativos, a inovação foi reconhecida com um dos Prêmios de Inovação das Empresas Eletrobras no ano.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Case

Hidrogênio verde

A tecnologia do hidrogênio verde (H2V) é uma das grandes apostas do mercado e da Eletrobras para promover uma economia de baixo carbono. Ela está baseada no uso de hidrogênio como combustível, obtido a partir de uma técnica chamada eletrólise da água, utilizando energia renovável. Dessa maneira, obtém-se um combustível eficiente e limpo, sem emissão de gases de efeito estufa.

Em 2023, nosso Conselho de Administração aprovou as diretrizes estratégicas para os novos negócios envolvendo H2V, como a prioridade de suprir a demanda energética da cadeia produtiva do hidrogênio com energia limpa e renovável, de avaliar oportunidades para sua produção e de estabelecer alianças estratégicas com potenciais clientes e fornecedores.

Atualmente, contamos com uma planta de produção de H2V na usina hidrelétrica de Itumbiara (2 mil MW), na fronteira de Minas Gerais (MG) e Goiás (GO), que utiliza energia solar e hídrica para garantir o

funcionamento 24 horas do eletrolisador. A planta foi a primeira do tipo a entrar em operação no Brasil, em 2021, tendo ultrapassado 3 toneladas de hidrogênio renovável produzido.

Em 2023, recebemos a 1ª certificação de Hidrogênio Verde no Brasil, emitida pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), atestando que o hidrogênio é produzido a partir de fontes renováveis.

Em março de 2024, divulgamos ao mercado uma parceria com a empresa Paul Wurth Brasil, para a colaboração no mercado de produção e utilização de hidrogênio renovável (H2R) em processos industriais. O acordo trata da construção e operação de uma planta de 10 MW para a produção de H2V, visando fornecer combustível para uma usina siderúrgica. A previsão é que os estudos para a instalação estejam concluídos em menos de um ano.



Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Case

Descarbonização da Amazônia

A região da Amazônia apresenta uma série de desafios para a transmissão e distribuição de energia, com mais de 200 Sistemas Isolados, ou seja, desconectados do Sistema Interligado Nacional (SIN). A demanda por energia dessas regiões é suprida, principalmente, por fontes térmicas a diesel, altamente poluentes e emissoras de GEE.

Cientes desse problema, estamos comprometidos com a descarbonização da Amazônia, atuando para reduzir as emissões e o custo de geração dos Sistemas Isolados locais.

A capitalização da companhia, em 2022, envolveu o compromisso legal de destinar R\$ 295 milhões anuais, ao longo de 10 anos, para o Fundo Pró-Amazônia Legal.

Os recursos são destinados à descarbonização da região, buscando, ao mesmo tempo, a redução do custo de geração e a interligação de regiões remotas. O Fundo inclui também recursos para a navegabilidade dos rios Madeira e Tocantins.

Em 2023, firmamos um acordo com o Cepel e a Enertech, desenvolvedora e investidora em energia limpa apoiada pelo governo do Kuwait, para implantar soluções de descarbonização na Amazônia.

Em sua primeira etapa, o projeto consiste na implantação de um contêiner modular, que incorpora painéis solares para geração de energia e armazenamento por baterias, na comunidade indígena Waimiri Atroari, isolada na região amazônica.

O acesso à energia elétrica na comunidade contribuirá para melhorar a qualidade de vida no local, possibilitando a ampliação de atividades produtivas, culturais e educacionais, além de demonstrar novos caminhos para a expansão da energia renovável no país.

O projeto está alinhado com o pacto energético “Descarbonização da matriz elétrica dos sistemas isolados da Amazônia substituindo geração a diesel por energia limpa, renovável e acessível”, firmado junto a ONU entre a Eletrobras e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Os compromissos assumidos no pacto energético (Compact) vão até 2030 e incluem estudos sobre aspectos relevantes para a substituição do diesel por energia limpa e acessível, a criação de mecanismos para a promoção de projetos-piloto e cooperação das instituições, propostas de alterações legais e regulatórias e um plano de descarbonização a ser implementado e acompanhado até 2030.

Armazenamento de energia e geração fotovoltaica flutuante e eólica

O sistema elétrico opera em um ciclo diário, com demanda dos consumidores sendo baixa no início do dia e aumentando até o pico no início da noite. Fontes intermitentes, como fotovoltaica e eólica, podem gerar mais energia do que a demanda em certos momentos, mas essa energia excedente não costuma ser aproveitada. A solução que estudamos é armazenar esse excedente para uso no horário de pico.

Nesse sentido, um projeto conduzido pela Eletrobras Furnas avalia a sinergia entre as fontes hidrelétrica e solar, com armazenamento de energias sazonais e intermitentes em sistemas de baterias.

Duas tecnologias de armazenamento foram adotadas: baterias de lítio e hidrogênio. As baterias são ideais para estabilizar oscilações rápidas na demanda, enquanto o hidrogênio pode ser armazenado por meses, compensando as limitações do ciclo normal das baterias. Seu uso combinado permite atender tanto à necessidade de resposta rápida quanto ao armazenamento prolongado.

O projeto visa consolidar um único local para estudos completos sobre ciclos de armazenamento usando energia limpa e renovável.

[Sumário](#)[Apresentação](#)[Compromisso climático](#)[Gestão climática](#)[Gestão dos riscos climáticos](#)[Mitigação e adaptação](#)[Desempenho](#)[Anexos](#)



Case

Eletromobidade

Em 2023, a Santo Antônio Energia (SAE) desenvolveu a iniciativa de P&D intitulada “Projeto de Geração Fotovoltaica em Multitecnologias e Estudo de Albedo para Geração Distribuída e Mobilidade com Veículos Elétricos”. Seu objetivo é montar uma planta solar fotovoltaica multitecnológica com painéis bifaciais para testar quatro diferentes tipos de solos e coberturas.

A energia produzida atenderá parte do consumo interno da usina e alimentará veículos elétricos, possibilitando avaliar as vantagens da mobilidade elétrica em substituição aos quatro veículos da usina atualmente movidos com combustíveis fósseis.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso climático

Gestão climática

Gestão dos riscos climáticos

Mitigação e adaptação

Desempenho

Anexos

Soluções para promover a transição energética:

Prof. Marcos Freitas

Ao contrário de países que dependem fortemente de fontes fósseis para a geração de eletricidade, o setor elétrico brasileiro está mais preparado para a agenda de transição energética, pois já tem predominância de energia renovável, com destaque para a hidrelétrica.

A opinião é de Marcos Freitas, geógrafo, doutor em Economia do Meio Ambiente e professor do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ, que atua como coordenador do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG) da UFRJ.

“O setor elétrico no Brasil é considerado referência global. Nesse contexto, a Eletrobras tem um papel importante na geopolítica do país, em termos

de segurança energética e capacidade técnica e operacional”, diz.

Ainda segundo o professor, o Brasil tem uma alta oferta de energia, na contramão de outros países ao redor do globo que encaram crises energéticas. E, nos próximos anos, poderíamos gerar energia excedente, com a possibilidade de ser um exportador de energia.

“Nesse contexto, o país tem o potencial de ser um grande produtor de hidrogênio verde a nível global”, afirma Marcos.

No entanto, o Brasil ainda esbarra em questões regulatórias que impactam negativamente o avanço

do tema. A agenda *net zero*, por exemplo, enfrenta limitações na capacidade de desenvolver e implementar soluções por conta da dificuldade de se estabelecer um valor para o carbono no país, ao contrário da Europa.

Por fim, Marcos ressalta que o investimento em soluções inovadoras mais sustentáveis é essencial para contribuir com a agenda climática. “O setor precisa liderar e estimular de forma mais estruturada a geração de alternativas como a biomassa, que pode ter função muito importante na termoeletricidade”, afirma.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

CAPÍTULO 6

Desempenho

Emissão de GEE

Desde 2008 divulgamos o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletrobras. Em 2023, o inventário foi, mais uma vez, publicado no Registro Público de Emissões do Programa Brasileiro GHG Protocol, recebendo o Selo Ouro. As emissões são calculadas a partir dos dados reportados em nosso sistema de gestão, o IGS.

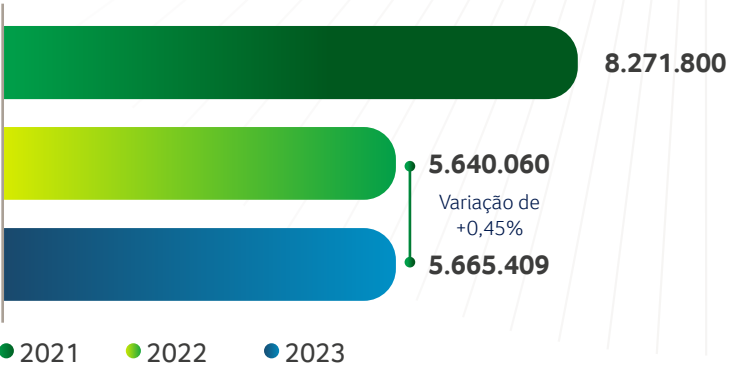
O inventário segue a metodologia do Painel Intergovernamental para a Mudança do Clima (IPCC, na sigla em inglês) e as diretrizes do Greenhouse Gas Protocol – GHG Protocol (WRI, 2004), padrões de contabilização e comunicação de emissões de GEE reconhecidos internacionalmente.

Em 2023, emitimos um total de 5.665.409 tCO₂e, montante 0,45% superior ao do ano anterior.

Esse aumento, mesmo que pouco significativo, se deve a um período hidrológico desfavorável no final de 2023, em que houve maior despacho de termelétricas no sistema.

Para saber mais sobre as emissões de GEE da Eletrobras, acesse o [Inventário de Emissões 2023](#).

TOTAL DE EMISSÕES DAS EMPRESAS ELETROBRAS



INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE			
Escopo 1, 2 e 3	2021	2022	2023
Por energia líquida produzida (tCO ₂ /MWh)	0,089	0,052	0,056*
Por receita operacional líquida (tCO ₂ /ROL)	0,239	0,166	0,152
Escopo 1 e 2 sem perdas	2021	2022	2023
Por energia líquida produzida (tCO ₂ /MWh)	0,064	0,036	0,039*
Por receita operacional líquida (tCO ₂ /ROL)	0,172	0,116	0,108

*Para fins de manutenção de comparabilidade, foi considerada somente a geração corporativa ao longo de 2023, equivalente a 101.797.800 MWh.

ESCOPO 1

- » Emissões diretas de fontes fixas (UTES)
- » Fontes móveis
- » Emissões fugitivas (SF6, refrigeração)
- » Efluentes sanitários
- » Outras fontes fixas: GLP, gás natural, diesel dos grupos geradores e caldeiras auxiliares

EMISSIONES DO ESCOPO 1 (TCO₂E)

2021	2022	2023	Variación 2022-2023
5.942.678	3.958.097	3.999.341	1,04%

ESCOPO 2

- » Consumo de energia da rede de distribuição
- » Perdas na transmissão

EMISSIONES DO ESCOPO 2 (TCO₂E)

2021	2022	2023	Variación 2022-2023
948.208	313.886	289.121	-7,89%

ESCOPO 3

- » Produtores Independentes de Energia (PIEs)
- » Viagens aéreas
- » Transporte de produtos não energéticos
- » Transporte de combustíveis
- » Transporte de colaboradores
- » Efluentes da rede pública

EMISSIONES DO ESCOPO 1 (TCO₂E)

2021	2022	2023	Variación 2022-2023
5.942.678	3.958.097	3.999.341	1,04%

Do total de emissões do Escopo 1, 98% têm origem na geração termelétrica própria. Do Escopo 2, as perdas na transmissão representam 98% das emissões e apenas 2% são do consumo de energia elétrica.

Ao longo do ano, as perdas nos sistemas de transmissão das empresas Eletrobras foi de 0,5%. Essas perdas não são gerenciáveis pelas concessionárias transmissoras de energia. O Operador Nacional do Sistema (ONS) é responsável por planejar e definir a operação do sistema, incluindo as perdas na malha de transmissão.

Em 2023, utilizamos certificados de energia renovável para abater 48,6% das emissões do Escopo 2. Assim, as emissões finais neste escopo na abordagem *market-based* foram de 148.433 tCO₂e.

No escopo 3 as emissões resultantes da geração termelétrica proveniente de Produtores Independentes de Energia (PIE) representaram 99,6% do total do escopo.

Consumo de energia

Com o objetivo de reduzir as emissões das operações e os custos com energia, atuamos com foco na eficiência energética do negócio. O tema é orientado pela [Política de Eficiência Energética das Empresas Eletrobras](#).

Em 2023, as empresas Eletrobras consumiram 26.881.407 MWh, um aumento de 8,5% em relação ao ano anterior.

O consumo de combustíveis totalizou 22,2 milhões de MWh, dos quais 15,4 milhões correspondem ao consumo direto (Escopo 1) e 6,8 milhões ao consumo indireto (Escopo 3).

Já o consumo de energia elétrica (Escopo 2) foi de 4,6 milhões de MWh. Desse total, 4,4 milhões correspondem ao autoconsumo de energia proveniente da geração.

CONSUMO DE ENERGIA POR TIPO E ESCOPO						
Consumo de energia (MWh)	2022			2023		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Consumo de combustíveis renováveis	10.544	-	1.223	10.498	-	1.357
Consumo de combustíveis fósseis	15.678.916	-	6.752.813	15.418.948	-	6.796.069
Consumo de energia elétrica renovável - adquirida	-	176.283	-	-	231.604	-
Consumo de energia elétrica não renovável - adquirida	-	24.821	-	-	28.839	-
Consumo de energia elétrica renovável - autoconsumo da geração	-	1.841.573	-	-	4.097.108	-
Consumo de energia elétrica não renovável- autoconsumo da geração	-	294.489	-	-	296.983	-
Total	24.780.661			26.881.407		



Para saber mais sobre o consumo de energia da Eletrobras, acesse o [Inventário de Emissões 2023](#).

Metas relacionadas ao clima

Em 2023, estabelecemos duas metas para o gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa e demais fatores ligados ao clima. Ambas foram atingidas, com destaque para a intensidade de emissões por receita operacional, que obteve o menor resultado nos últimos três anos.

Para o próximo ano, está previsto o desenvolvimento e implementação de novas metas relativas à emissão de GEE a fim de dar continuidade ao compromisso da Eletrobras com a agenda climática.

METAS RELACIONADAS AO CLIMA					
Indicador de desempenho	2021	2022	2023	Meta 2023	Status
Intensidade de emissões por receita operacional líquida (tCO ₂ /ROL)	0,239	0,166	0,152	0,178	Meta atingida
Participação das fontes de energia limpa na matriz elétrica da empresa (%)	97	97	96,5	>96	Meta atingida

Além das métricas utilizadas para a avaliação dos impactos associados aos riscos e oportunidades climáticas, realizamos o monitoramento de outros fatores relacionados ao clima.

🏠 Sumário

Apresentação

Compromisso
climático

Gestão
climática

Gestão dos
riscos climáticos

Mitigação e
adaptação

Desempenho

Anexos

Anexos

Índice TCFD

ÍNDICE TCFD		
Temas	Recomendações TCFD	Página Resposta
Governança 1	Descrição da supervisão do conselho em relação aos riscos e oportunidades relacionados ao clima	Página 16
Governança 2	Descrição do papel da administração na avaliação e gestão de riscos e oportunidades relacionados ao clima	Página 17
Estratégia 1	Descrição dos riscos e oportunidades relacionados ao clima identificados pela organização no curto, médio e longo prazos	Páginas 21, 22 e 27
Estratégia 2	Descrição dos impactos dos riscos e oportunidades relacionados ao clima sobre os negócios, a estratégia e o planejamento financeiro da organização	Páginas 22, 27, 28, 29 e 30
Estratégia 3	Descrição da resiliência da estratégia da organização, considerando diferentes cenários relacionados ao clima, incluindo um cenário de 2 °C ou menos	Páginas 9, 10 e 11
Gestão de riscos 1	Descrição dos processos da organização utilizados para identificar e avaliar os riscos relacionados ao clima	Página 19
Gestão de riscos 2	Descrição dos processos organizacionais utilizados para gerenciar os riscos relacionados ao clima	Página 19
Gestão de riscos 3	Descrever como os processos utilizados para identificar, avaliar e gerenciar os riscos relacionados ao clima são integrados à gestão geral de riscos da organização	Página 19
Métricas e metas 1	Informar as métricas utilizadas pela organização para avaliar os riscos e oportunidades relacionados ao clima de acordo com a estratégia e o processo de gestão de riscos	Páginas 28, 29 e 30
Métricas e metas 2	Informar as emissões de GEE de escopo 1, escopo 2 e, se apropriado, as de Escopo 3, e os riscos relacionados a elas	Páginas 46 e 47
Métricas e metas 3	Descrição das metas utilizadas pela organização para gerenciar os riscos e oportunidades relacionados ao clima, e a performance com relação às metas	Página 49

