CADERNO DE MUDANÇA DO CLIMA

PETROBRAS

SUMÁRIO

Carta do Presidente do Conselho de Administração e da Presidente do Comitê de SMS 04

Carta da Presidente da Petrobras e do Diretor Executivo de Transição Energética e Sustentabilidade 05

RESUMO EXECUTIVO 06

CONTEXTO BRASILEIRO E PANORAMA GERAL 16

A PETROBRAS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA 21

ANÁLISE DE RESILIÊNCIA FINANCEIRA 25

Análise da resiliência financeira do portfólio

RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA 31

Processo de gestão de riscos

Riscos relacionados às mudanças climáticas e à transição energética

GOVERNANÇA RELACIONADA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 43

NOSSAS ESTRATÉGIAS 47

Nossas estratégias de negócios
Ambições e compromissos para reduzir a pegada de carbono

ALAVANCAS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO 59

Investimentos em transição energética
Oportunidades das mudanças climáticas
Programa Carbono Neutro: alavancando soluções para a trajetória Net Zero
Inovação em baixo carbono
Metas para remuneração variável de empregados e alta administração
Incentivos de descarbonização em projetos de investimento

DESEMPENHO EM CARBONO 86

Nosso inventário de emissões
Desempenho em emissões

INICIATIVAS DE DESCARBONIZAÇÃO 97

Excelência operacional
Disrupção
CCUS e NBS
Cadeia de suprimentos
Autoabastecimento de produtos de baixo carbono

ENGAJAMENTO 119

Cooperação, disseminação de conhecimento e boas práticas
Engajamento em políticas públicas
Estrutura de governança para o advocacy climático
Participação em associações
Posicionamento em política climática
Engajamento da força de trabalho
Engajamento com fornecedores

ANEXOS 137

Anexo 1 - Nota explicativa n° 5 às demonstrações financeiras de 2024
Anexo 2 - Tabela de métricas
Anexo 3 - Glossário
Anexo 4 - Mapa para os requisitos do TCFD
Anexo 5 - Referências

Carta do Presidente do Conselho de Administração e da Presidente do Comitê de SMS

É com grande satisfação que apresentamos nosso mais recente Caderno de Mudança do Clima, um instrumento chave de transparência e diálogo com nossos públicos de interesse, refletindo nosso compromisso com a sustentabilidade e a descarbonização.

Temos o compromisso de garantir que a companhia avance com responsabilidade e transparência, alinhando nossa estratégia de negócios às necessidades da sociedade e aos desafios globais das mudanças climáticas.

A ciência demonstra que o aquecimento global é uma realidade que exige ações concretas e imediatas. Ao mesmo tempo, a demanda por energia continua a crescer, impulsionada pelo desenvolvimento econômico e pela necessidade de melhoria do bem-estar social.

Cientes da questão planetária, nosso planejamento estratégico considera a realidade brasileira, onde o principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) não é o setor energético, mas a mudança do uso da terra. Temos a mais diversificada e renovável matriz energética dos países membros do G20, mas ocupamos o 102º lugar no consumo *per capita* de energia. Neste contexto, buscamos reduzir as emissões de GEE e descarbonizar nossas operações, ao mesmo tempo em que garantimos o fornecimento de energia de forma segura e acessível para a sociedade.

A gestão de emissões e dos riscos e oportunidades associados às mudanças climáticas é hoje parte integrante da nossa estratégia e governança corporativa. Estamos comprometidos em alcançar a neutralidade das nossas emissões operacionais até 2050, em consonância com os compromissos assumidos pelo Brasil, tendo já alcançado resultados operacionais significativos.

Estamos comprometidos em ser parte da solução, promovendo a inovação, investimento e o diálogo transparente para que a transição energética aconteça de forma justa e equilibrada, em alinhamento com a nossa missão de conciliar a produção de óleo e gás com a diversificação em negócios de baixo carbono, e nosso propósito de prover energia que assegure a prosperidade e bem-estar de forma ética, justa, segura, sustentável e competitiva.

Pietro Adamo Sampaio Mendes
PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Rosangela Buzanelli Torres
PRESIDENTE DO COMITÊ DE SMS

Carta da Presidente da Petrobras e do Diretor Executivo de Transição Energética e Sustentabilidade

O compromisso com a descarbonização é uma agenda global. A velocidade e as condições da transição energética dependem de fatores como condições geopolíticas, disponibilidade de financiamento e desenvolvimento tecnológico. Apesar da demanda decrescente, nossos cenários indicam que os combustíveis fósseis continuarão necessários no mundo, com uma demanda mais resiliente no Brasil pelas próximas décadas. A demanda será suprida pelos produtores mais eficientes do mercado do ponto de vista ambiental e econômico.

Com um portfólio caracterizado pela dupla resiliência (econômica e ambiental), estamos preparados para a transição rumo a um futuro menos dependente de energias fósseis, e apoiamos proativamente essa transformação. Buscamos avançar na descarbonização das nossas operações, mantendo o foco na produção de óleo e gás, ao mesmo tempo em que diversificamos nosso portfólio em soluções de baixo carbono, como biocombustíveis, hidrogênio de baixo carbono e CCUS, além de expandir nossa capacidade de geração de energia eólica e solar fotovoltaica.

Detemos uma vantagem comparativa na produção de óleo e gás, com uma produção de petróleo caracterizada por baixos custos e uma intensidade de carbono menor do que a média mundial. Essas condições permitem que a empresa concilie sua liderança na transição energética justa com a exploração responsável de óleo e gás no país.

Advogamos por uma transição energética justa, ética, competitiva e segura, que deve ocorrer de forma gradual, ordenada e custo-efetiva, além de proporcional às possibilidades e responsabilidades do Brasil enquanto país em desenvolvimento. Reafirmamos nossa ambição de atingir a neutralidade das emissões operacionais até 2050 de nossos ativos operados, influenciando parceiros a atingir a mesma ambição em ativos não operados. Da mesma forma, reafirmamos nossa ambição de atingir o crescimento líquido zero de emissões em 2030, demonstrando que é possível expandir a oferta de energia no Brasil sem negligenciar compromissos climáticos.

A mais nova edição do Caderno de Mudança do Clima dá continuidade à nossa transparência nas questões relacionadas à transição energética e às mudanças climáticas, e também demonstra nossa trajetória e contribuição para um mundo mais sustentável.

Magda Chambriard
PRESIDENTE DA PETROBRAS

Maurício Tolmasquim
DIRETOR EXECUTIVO DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE

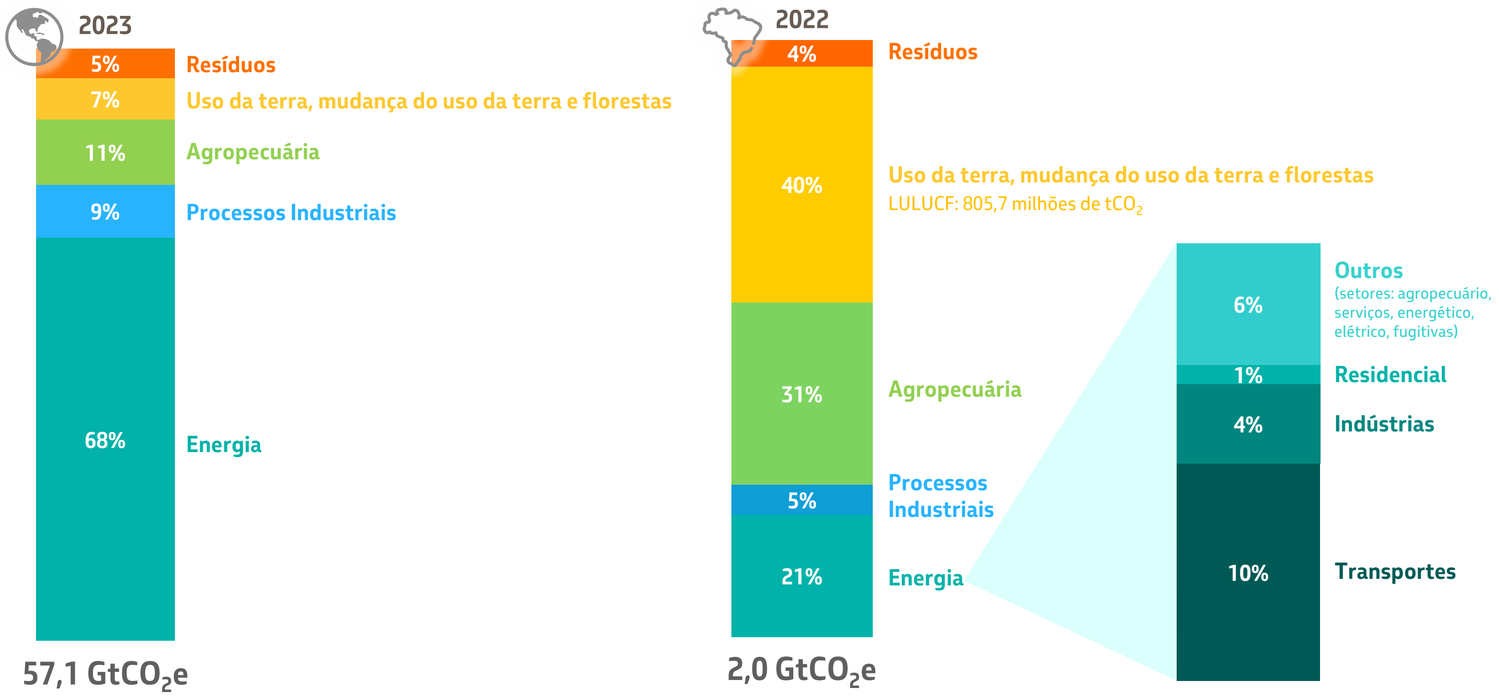
Resumo Executivo

Resumo Executivo

O Brasil apresenta um perfil diferenciado na sua matriz energética: enquanto no mundo o setor energético é o maior responsável pelas emissões globais de gases de efeito estufa (68% em 2023), no Brasil, a maior parte das emissões vem da mudança do uso da terra, florestas e agropecuária, respondendo por cerca de 70% da emissão total do país, enquanto o setor de energia responde por 21% da emissão total.

PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NAS EMISSÕES TOTAIS MUNDO X BRASIL

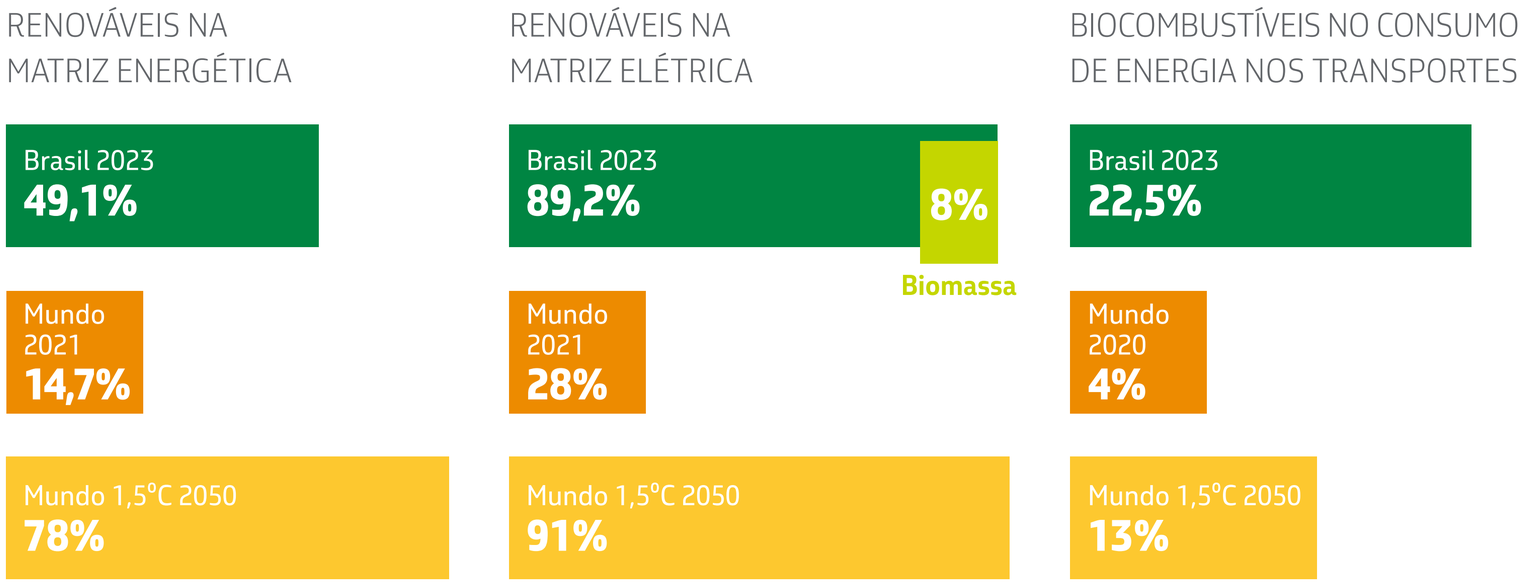
Fontes Primárias



Fonte: UNEP – *Emissions GAP Report 2024* (UNEP, 2024); MCTI/SIRENE, 2025 (GWP AR5, dados de 2022); BEN 2023, ano base 2022 (EPE/MME, 2023).

- As emissões totais de gases de efeito estufa do Brasil correspondem a 3,5% da emissão total mundial;[1]
- O setor de energia do Brasil corresponde a 1% do total de emissões de gases de efeito estufa do setor energético mundial.[2]

E apresenta uma **matriz energética com alta participação de renováveis,** acima da média mundial e comparável a cenários de longo prazo de transição energética global.



No entanto, ainda enfrenta desafios associados a uma demanda crescente por **energia,** impulsionada pelo crescimento demográfico, urbanização e a necessidade de melhorar o acesso a serviços essenciais. Para uma **transição justa** nesse contexto, será fundamental expandir a oferta de energia segura, sustentável e eficiente, a fim de mitigar a pobreza energética.

O resultado do primeiro **Balanço Global,** da 28ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP28), aponta que o mundo necessita de medidas eficazes no combate às mudanças climáticas, e recomenda aos países alinharem suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (ou NDCs na sigla em inglês) à limitação do aquecimento global a 1,5°C, reduzindo gradualmente suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) até atingirem o patamar de emissões líquidas zero (Net Zero) até 2050.

Fonte: *World Energy Transitions Outlook 2024: 1.5°C Pathway (IRENA, 2024), World Energy Outlook 2024* (IEA) e Balanço Energético Nacional 2024 (EPE/MME)

[1] UNEP, *Emission Gap Report,* 2023; MCTI/SIRENE, GWP AR5 (ano base 2022), 2025.

[2] MCTI/SIRENE, GWP AR5 (ano base 2022), 2025; EDGAR, JRC/IEA 2023 Report, 2023.

Visando a este objetivo, os esforços devem buscar uma **transição justa, ordenada e equitativa,** condizente com as possibilidades e responsabilidades de cada país.

Frente a este desafio, o **Brasil** atualizou sua **NDC** definindo como meta para toda a economia a redução das emissões líquidas de GEE a uma faixa entre 59% e 67% em 2035 (considerando o ano base 2005), o que é consistente, em termos absolutos, com uma emissão de 1,05 a 0,85 $GtCO_2e$. Sua implementação depende de diversos fatores que incluem o nível de cooperação global e difusão tecnológica, de investimentos e desenvolvimento (ver em *Contexto Brasileiro e Panorama Geral*).

Considerando o desafio da transição energética e suas implicações em nossos negócios, buscamos a transparência na divulgação das informações relacionadas às mudanças climáticas através deste **Caderno de Mudança do Clima.** Aqui estão apresentadas as principais informações e diretrizes sobre nossa visão, ações e compromissos em relação às mudanças climáticas e à transição energética, assim como os principais *Riscos e Oportunidades* e *Governança*, seguindo as temáticas recomendadas pela *Task Force on Climate - Related Financial Disclosures* (TCFD), base de formulação para as novas normas de divulgação relacionada ao clima, como a elaborada pela *International Sustainability Standards Board* (ISSB).

Nosso **Plano Estratégico 2050** (PE 2050) é orientado pela perspectiva da evolução da matriz energética brasileira, e considera as incertezas relacionadas ao mercado global de energia. Para representar as diferentes incertezas, consideramos 3 cenários de longo prazo, sendo o **ritmo** da transição energética o principal fator que norteia nossos **cenários corporativos.** Todos nossos cenários indicam uma redução do consumo de petróleo, em diferentes velocidades. Apesar desta redução, mesmo nosso cenário de maior velocidade e intensidade na transição energética indica a necessidade de novos projetos de Exploração e Produção (E&P) para atendimento ao consumo mundial, em função do declínio natural dos campos. Assim, planejamos seguir com a exploração de óleo e gás de maneira **ética** e **responsável** contribuindo para a **segurança energética,** e gerando recursos necessários para financiar a **transição justa.**

Considerando nossa vantagem comparativa na produção de petróleo a baixos custos e com baixas emissões de GEE, buscamos conciliar o **foco em óleo e gás** com a ambição de nos posicionarmos na **liderança na transição energética justa.** Nossa produção apresenta uma intensidade em carbono inferior à média da indústria mundial, e nossos campos do Pré-Sal estão entre os menos intensos em carbono do mundo **(10kgCO_2e/boe).**

- As emissões diretas de GEE da Petrobras (escopos 1 e 2) representam 3% das emissões brasileiras;
- As emissões totais de GEE da Petrobras (escopos 1, 2 e 3) representam 1% das emissões globais.

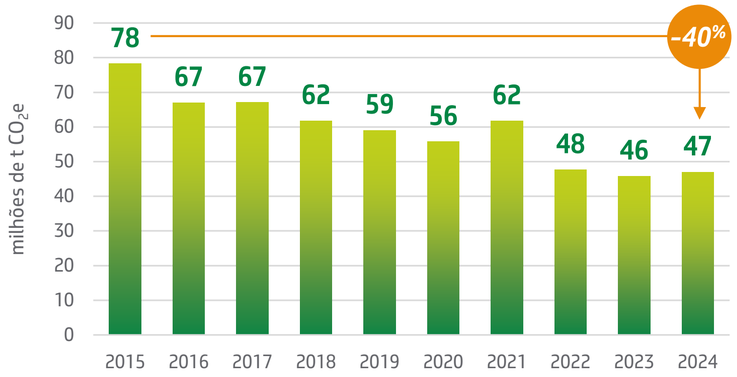
Neste **PE 2050,** reafirmamos nossa **Visão** de ser a melhor empresa diversificada e integrada de **energia** na **geração de valor,** construindo um mundo mais sustentável, conciliando o foco em óleo e gás com a diversificação em negócios de baixo carbono (inclusive produtos petroquímicos, fertilizantes e biocombustíveis), sustentabilidade, segurança, respeito ao meio ambiente e atenção total às pessoas. Saiba mais em *A Petrobras na Transição Energética Justa.*

Temos ativos e projetos resilientes à transição energética. Nossas *análises de resiliência* indicam que cerca de 98% de nossos investimentos em E&P apresentam Valor Presente Liquido (VPL) positivo sob as premissas de preço de petróleo do cenário *Announced Pledges* (APS), da Agência Internacional de Energia (AIE), e 65% apresentam atratividade econômica no cenário *Net Zero* (NZE), o que assegura a viabilidade econômica de nosso portfólio mesmo em contextos muito desafiadores.

Em relação ao nosso desempenho em emissões de GEE, já alcançamos resultados significativos. O esforço de mais de uma década em descarbonização resultou em uma redução de 40% nas emissões absolutas operacionais. Desde 2015, reduzimos 70% das emissões absolutas de metano, e alcançamos o Padrão Ouro pela trajetória da *Oil and Gas Methane Partnership* (OGMP) das Nações Unidas. A reinjeção de CO_2 também tem sido uma prática crescente, com 22 plataformas em operação realizando essa ação em 2024, o que reflete um aumento gradual no volume acumulado de reinjeção.

Para uma análise mais detalhada sobre o desempenho de cada segmento, recomendamos a leitura do item *Desempenho em Carbono.*

EMISSÕES ABSOLUTAS OPERACIONAIS



Para o horizonte de 2025 a 2030, reafirmamos nossos seis compromissos para reduzir a pegada de carbono com foco em mitigação da mudança climática, que cobrem 100% das emissões sob nosso controle operacional (escopos 1 e 2), incluindo geração de energia, e engloba todos os gases de efeito estufa. Nossos indicadores de redução absoluta e de intensidade de emissões abrangem todos os gases de efeito estufa inventariados (ver Inventário de Emissões).

		2024	META 2025	META 2030
EMISSÕES ABSOLUTAS OPERACIONAIS [a]	milhões de tCO_2e	47	NA	**-30%** [b]
QUEIMA DE ROTINA EM *FLARE*	milhões m^3	120	NA	**ZERO**
REINJEÇÃO EM PROJETOS DE CCUS	milhões tCO_2 (acumulados)	67,9	80	**NA**
INTENSIDADE DE GEE NO E&P [c]	$kgCO_2e$/boe	14,8	15	**15**
INTENSIDADE DE GEE NO REFINO [d]	$kgCO_2e$/CWT	36,2	36	**30**
INTENSIDADE DE EMISSÕES DE METANO NO *UPSTREAM*	tCH_4/mil tHC	0,20	0,25	**0,20**

a) Este compromisso considera apenas os segmentos de negócio em que já estamos inseridos e a nossa disposição no uso de créditos de carbono.

b) Em comparação com 2015.

c) O indicador $kgCO_2e$/boe considera em seu denominador a produção bruta de óleo e gás ("wellhead").

d) O indicador $kgCO_2e$/CWT utiliza a unidade de atividade denominada CWT (Complexity Weighted Tonne), que considera tanto o efeito da carga processada quanto a complexidade de cada refinaria, permitindo a comparação do potencial de emissões de GEE entre refinarias com perfis e portes diferenciados.

Detalhes sobre as métricas utilizadas, ver Tabela de Métricas.

Além da adoção de nossos 6 compromissos, temos 3 ambições relacionadas ao tema carbono:

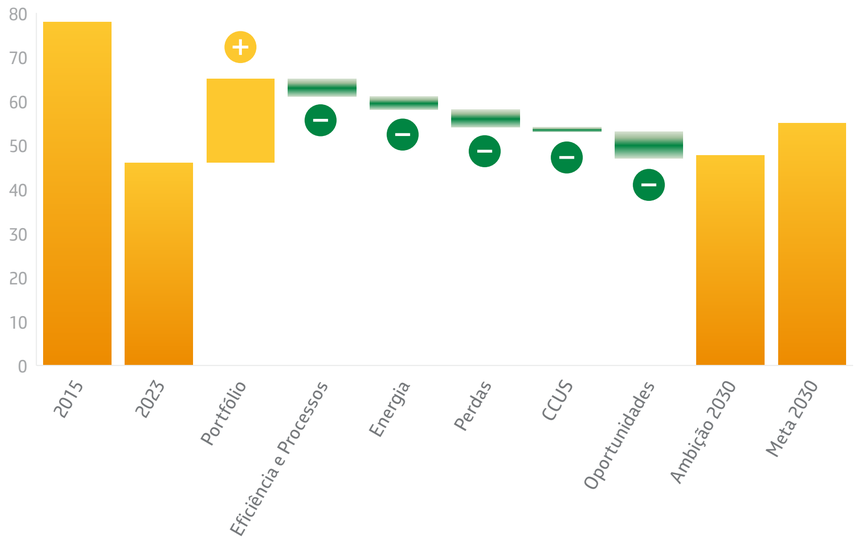
» Ambição de longo prazo de neutralizar as emissões nas atividades sob nosso controle (Escopos 1 e 2) até 2050, e influenciar parceiros a atingir a mesma ambição em ativos não operados.

» Ambição de crescimento líquido neutro de nossas emissões operacionais até 2030, representando 40% de redução comparado a 2015, mesmo com o incremento de produção previsto para os próximos anos com a entrada em operação de dez plataformas do tipo FPSO[3] até 2029.

» Ambição *"near zero methane emissions" em 2030*, alinhada à iniciativa *"Aim for zero methane emissions"* promovida pela *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI), e às melhores práticas da indústria.

Para atingir a ambição de crescimento líquido zero em 2030, abateremos o aumento de emissões através de ganhos de eficiência energética, substituição de fontes de energia, redução de perdas, melhorias em processos, captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS) e a exploração de novas oportunidades de mitigação. Também consideramos a possibilidade de usar créditos de carbono de qualidade para abatimento como estratégia complementar. Para mais informações, consultar *Ambições e Compromissos para Reduzir a Pegada de Carbono.*

CONTRIBUIÇÃO DAS OPORTUNIDADES PARA ALCANCE DO COMPROMISSO E AMBIÇÃO 2030



Eficiência
Otimização e integração energética
Substituição de máquinas e equipamentos

Energia
Substituição de fonte de energia

Perdas
Redução de queima de tocha
Redução de emissões fugitivas e *venting*

Processo
Melhorias em processos industrias

CCUS
Sequestro geológico

Oportunidades
Projetos intrínsecos em amadurecimento
Compensação

[3] FPSO - *Floating Production Storage and Offloading.*

Para viabilizar nossos direcionadores estratégicos e alcançar os resultados esperados, nosso Plano de Negócios 2025-2029 (PN 2025-29) inclui CAPEX para projetos de descarbonização das operações, pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em baixo carbono e para a diversificação rentável.

DESCARBONIZAÇÃO
Emissões Operacionais

US$ **5,3** BILHÕES

INVESTIMENTOS EM MITIGAÇÃO DE EMISSÕES
(Escopos 1 & 2)

E&P, RTC e G&E
US$ 4,0 bilhões

Fundo de Descarbonização
US$ 1,3 bilhão

DIVERSIFICAÇÃO RENTÁVEL
Fornecendo produtos sustentáveis

US$ **5,7** BILHÕES

ENERGIAS DE BAIXO CARBONO

Energias Eólicas Onshore e Solar Fotovoltáica
US$ 4,3 bilhões

Hidrogênio
US$ 0,5 bilhão

CCUS, Eólica *Offshore* e *Corporate Venture Capital*
US$ 0,9 bilhão

US$ **4,3** BILHÕES

BIOPRODUTOS

Etanol
US$ 2,2 bilhões

Biorrefino
US$ 1,5 bilhão

Biodiesel e Biometano
US$ 0,6 bilhão

PD&I
em baixo carbono

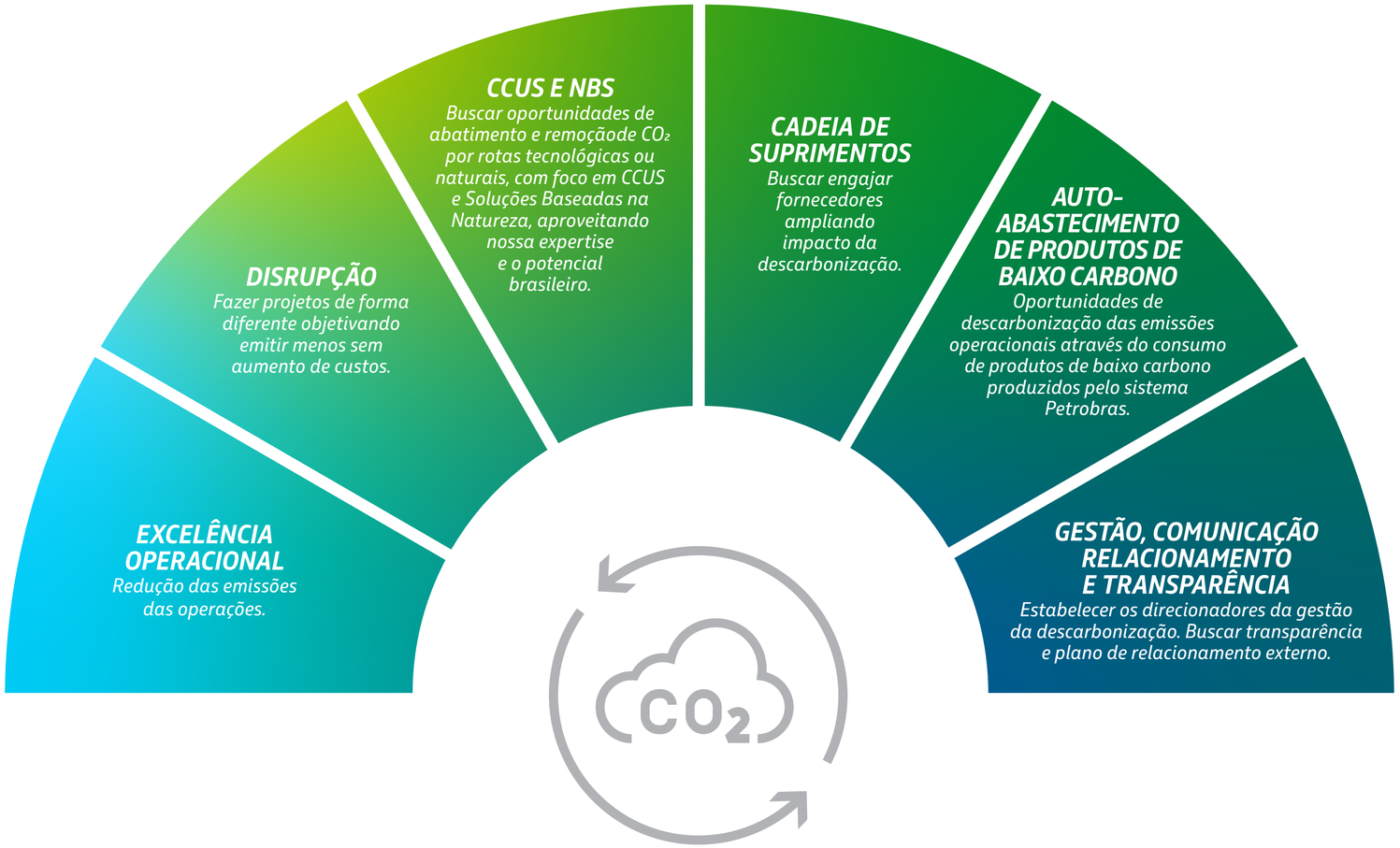
US$ **1,0** BILHÃO

CRESCENTE NO QUINQUÊNIO

15% do orçamento total de P&D em 2025, atingindo 30% no final do período

O PN 2025-29 mantém a intenção de prospectar novas oportunidades, focando na sinergia com os negócios e ativos atuais e considerando os impactos da transição energética. A seção *Oportunidades das Mudanças Climáticas* detalha as oportunidades que devem ser exploradas pela companhia para diversificação rentável de nosso portfólio.

Além dos investimentos previstos, adotamos instrumentos com o firme compromisso de acelerar a descarbonização de nossas operações, como o *Programa Carbono Neutro*, um programa transversal a diversas áreas de negócio, e que já identificou 700 oportunidades de mitigação de emissões de GEE em suas frentes de atuação, utilizando a metodologia da Curva de Custo Marginal de Abatimento (MACC) para mapear as oportunidades de maior custo-efetividade. O Programa conta com recurso dedicado, o Fundo de Descarbonização, na ordem de US$1,3 bilhão para os próximos 5 anos, e apresenta uma carteira atual de 34 projetos, com potencial de mitigar 1,5 MM tCO_2e/ano. Outros importantes instrumentos e incentivos podem ser consultados em *Alavancas da Transição Energética e Descarbonização.*



Acreditamos que as compensações de emissões *(offsets)* a partir de créditos de carbono possam ser utilizadas como ferramenta complementar em nossa trajetória de descarbonização. Buscamos créditos de alta qualidade e integridade a fim de garantir benefícios climáticos, socioeconômicos e ambientais, aproveitando o potencial brasileiro na geração de créditos de base natural com alta competitividade.
Outras iniciativas que envolvem nossas ações relacionadas às *Soluções Baseadas na Natureza e Créditos de Carbono* também estão descritas neste Caderno.

Temos um histórico de análise e *Gestão de Riscos* que envolve a identificação, avaliação e as consequências possíveis em suas diversas dimensões. Os riscos relacionados às mudanças climáticas e à transição energética são avaliados com um grau de severidade muito alto, sendo acompanhados pela Alta Adminstração periodicamente.

*O **Caderno de Mudança do Clima** também oferece um panorama abrangente das Iniciativas de Descarbonização nas diversas áreas da companhia, e do nosso Engajamento no tema junto ao nosso amplo e diverso público de interesse.*

Contexto Brasileiro e Panorama Geral

Contexto Brasileiro e Panorama Geral

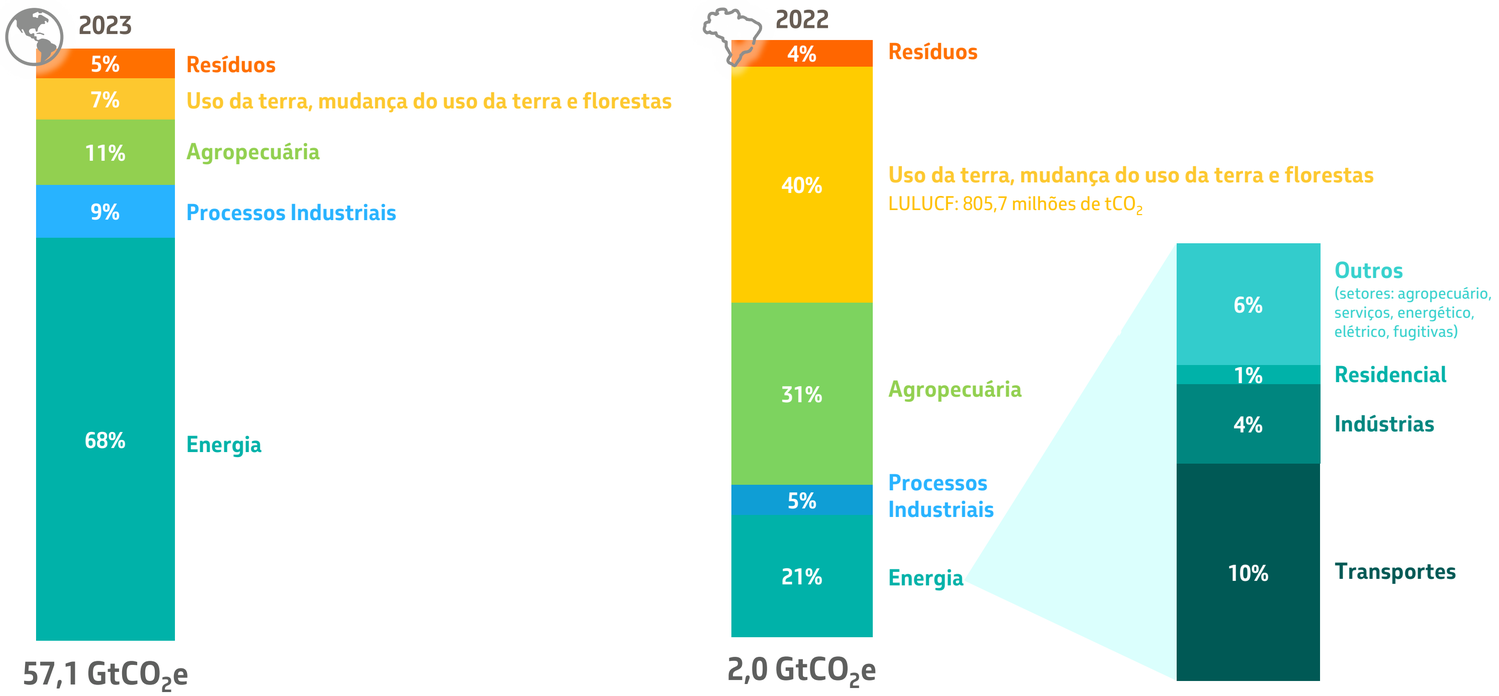
O Brasil parte de um ponto distinto no que se refere à contribuição de cada setor da economia para as emissões de GEE: enquanto no mundo o setor energético é o maior responsável pelas emissões globais de gases de efeito estufa (68% em 2023), no Brasil, a maior parte das emissões vem da mudança do uso da terra, florestas e agropecuária, respondendo por cerca de 70% da emissão total do país. Por sua vez, o setor de energia no Brasil responde por 21% da emissão total do país.

As emissões totais de GEE do Brasil correspondem a 3,5% da emissão total mundial.[4]

O setor de energia do Brasil corresponde a 1% do total de emissões do setor energético mundial.[5]

PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NAS EMISSÕES TOTAIS MUNDO X BRASIL

Fontes Primárias



Fonte: UNEP – *Emissions GAP Report* 2024 (UNEP, 2024); MCTI/SIRENE, 2025 (GWP AR5, dados de 2022); BEN 2023, ano base 2022 (EPE/MME, 2023).

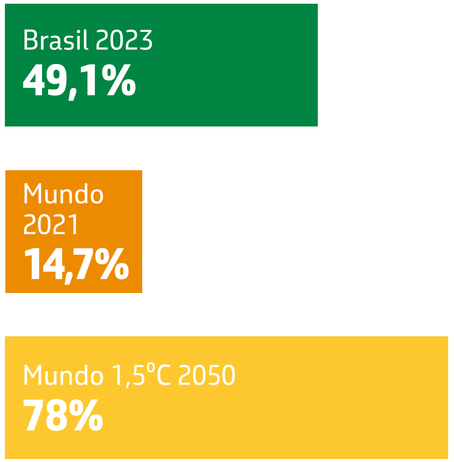
[4] UNEP, *Emission Gap Report*, 2023; MCTI/SIRENE, GWP AR5 (ano base 2022), 2025.

[5] MCTI/SIRENE, GWP AR5 (ano base 2022), 2025; EDGAR, JRC/IEA 2023 Report, 2023.

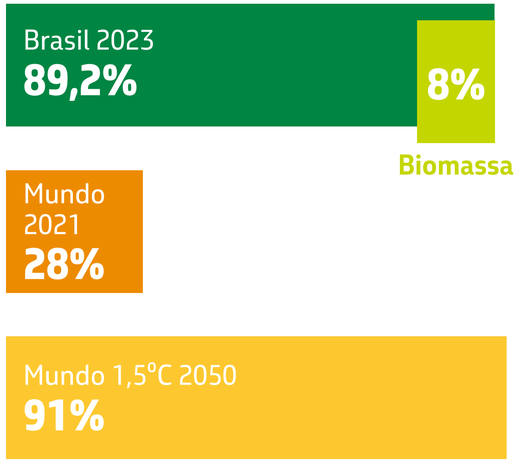
O Brasil é reconhecido pela elevada utilização de fontes renováveis em sua matriz energética. Em 2023, a matriz elétrica apresentou 89,2% de participação de renováveis, impulsionada pela elevada participação da geração hidrelétrica e pelo aumento da capacidade instalada de energia solar e eólica. Esse resultado é fruto de uma sólida trajetória de investimentos no setor de energia, com foco em fontes renováveis.[6]

Além disso, a matriz energética do Brasil conta com 49,1% de participação de renováveis, e 22,5% de participação dos biocombustíveis no consumo de energia nos transportes, resultado de histórico de políticas públicas aliado às vantagens comparativas do país.

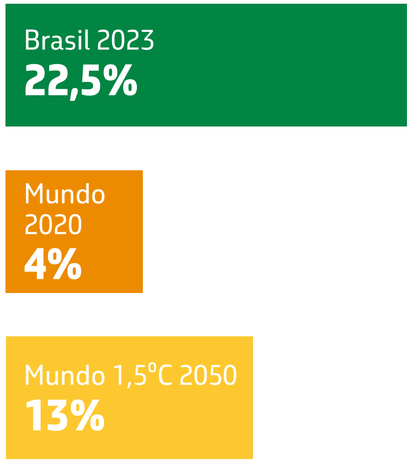
RENOVÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA



RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA



BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONSUMO DE ENERGIA NOS TRANSPORTES

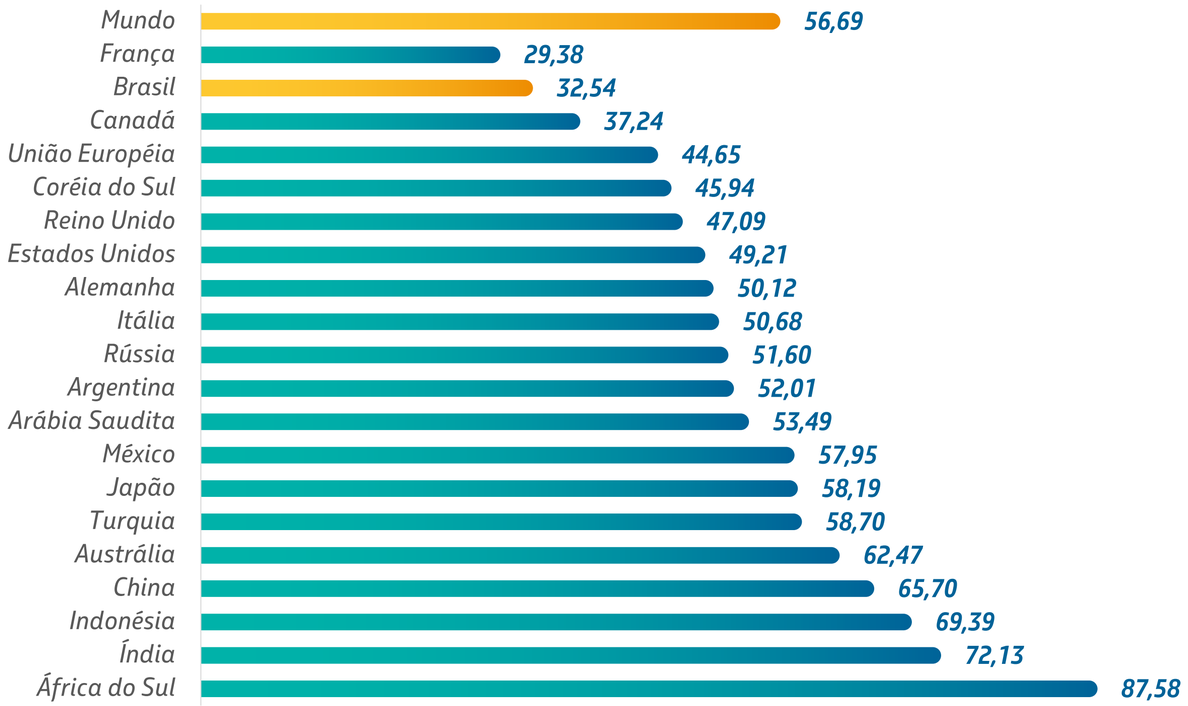


Fonte: *World Energy Transitions Outlook 2024: 1.5°C Pathway (IRENA, 2024), World Energy Outlook 2024* (IEA) e Balanço Energético Nacional 2024 (EPE/MME).

[6] EPE, Plano Decenal de Expansão de Energia.

Atualmente, os percentuais de renovabilidade da matriz brasileira são comparáveis a projeções de longo prazo de cenários de transição energética global, e se destaca como o país com o maior grau de renovabilidade da matriz energética em todo os países membros do G20. Esse diferencial posiciona o país na segunda colocação em termos de intensidade de carbono na matriz entre todos os países do grupo.

G20: INTENSIDADE DE GEE DO SETOR DE ENERGIA POR CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA ($KGCO_2/GJ$), 2023



O resultado do primeiro Balanço Global da 28ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP28) reconhece a necessidade de medidas eficazes no combate às mudanças climáticas, e recomenda aos países alinharem suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (ou NDCs na sigla em inglês) à limitação do aquecimento global a 1,5°C, reduzindo gradualmente suas emissões de GEE até atingirem o patamar de emissões líquidas zero (Net Zero) até 2050.

Fonte: 2024 *Statistical Review of World Energy* (*Energy Institute*, 2024); Balanço Energético Nacional 2024, ano base 2023 (BEN 2024, MME/EPE).[7]

[7] *Energy Institute, Statistical Review of World Energy*, 2024; EPE, Balanço Energético Nacional, 2024.

Neste sentido, os esforços devem buscar uma transição justa, ordenada e equitativa, condizente com as possibilidades e responsabilidades de cada país.

Como resposta, o Brasil atualizou sua NDC definindo como meta para toda a economia a redução das emissões líquidas de GEE a uma faixa entre 59% e 67% em 2035 (considerando o ano base 2005), o que é consistente, em termos absolutos, com uma emissão de GEE de 1,05 a 0,85 $GtCO_2e$. Sua implementação depende de diversos fatores, que incluem o nível de cooperação global e difusão tecnológica, de investimentos e desenvolvimento. Ao firmar sua NDC alinhada aos objetivos do aumento da temperatura global limitado a 1,5°C, o Brasil faz um chamado por um movimento mais acelerado dos países desenvolvidos, embasado pelo princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas, à luz das diferentes circunstâncias nacionais.

Sob o ponto de vista social da transição, o Brasil apresenta desafios associados a uma demanda crescente por energia, impulsionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização e pela necessidade de melhoria ao acesso a serviços essenciais. O país apresenta baixos índices relativos de renda e consumo de energia per capita (aproximadamente 50% da renda per capita dos países membros do G20, e o equivalente a 50% do consumo de energia per capita da União Europeia, por exemplo)[8], o que demonstra a necessidade de expandir a oferta de energia segura, sustentável e eficiente.

Os compromissos assumidos pelo Brasil estão sendo internalizados através de instrumentos legais e regulatórios, que visam mitigar emissões de GEE e aumentar o uso de energia e combustíveis menos intensivos em emissões. O país orienta a formulação e implementação das políticas climáticas aliado ao desenvolvimento econômico, visando acelerar a transição para uma economia mais justa, próspera e inclusiva.

Alguns destaques de políticas públicas no âmbito climático são:

- Plano Nacional de Transição Energética
- Plano Clima (Mitigação e Adaptação)
- Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)
- Programa Combustível do Futuro
- Programa Nacional de Hidrogênio
- Mercado Regulado de Carbono

Tendo em vista o atual contexto e as transformações dos sistemas energéticos globais que demandam uma visão ampliada de longo prazo, definimos nossos cenários de planejamento a partir do mapeamento dos fatores que exercem influência na evolução da transição energética e nas incertezas inerentes ao processo. Nossos cenários corporativos apoiam a compreensão do ambiente complexo, e subisidiam nosso posicionamento frente a um mundo em transição.

[8] *World Bank Group, World Bank national accounts data,* 2023; EPE, Balanço Energético Nacional, 2024.

A Petrobras na Transição Energética Justa

A Petrobras na Transição Energética Justa

Considerando as incertezas enfrentadas pelo setor de energia, trabalhamos na construção de visões de futuro por meio da elaboração e monitoramento de cenários.

Nossos cenários exploram novas possibilidades e dinâmicas do setor energético, que se manifestam por meio de perspectivas que vão desde arranjos e conflitos geopolíticos até mudanças de hábitos e comportamentos dos consumidores, passando por novas tecnologias e políticas governamentais.

A partir de todas essas variáveis, buscamos mapear o que talvez seja a grande incerteza crítica para o futuro do setor de energia: o ritmo da transição energética.

Em todos nossos cenários corporativos, observa-se desaceleração e posterior retração das fontes fósseis e ampliação da demanda de renováveis e soluções de baixo carbono, de forma diferenciada nos mercados desenvolvidos e em desenvolvimento.

NOSSOS CENÁRIOS CORPORATIVOS

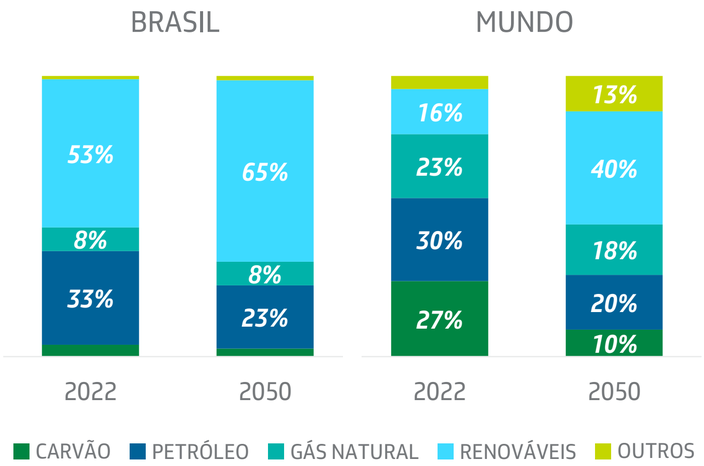
Adaptação: O ritmo da transição energética é lento e o mundo precisa se adaptar à mudança climática.

Negociação: Ativismo descoordenado e intensa negociação atrasam a busca pela transição energética. Ritmo da transição energética moderado.

Compromisso: Um grande compromisso mundial amplo e coordenado entre os países permite uma transição energética acelerada. Buscamos seguir produzindo petróleo e gás de forma compatível com os cenários que preveem desaceleração da demanda por combustíveis fósseis.

Especificamente no cenário Negociação, utilizado como referência para quantificação do PN 2025-29, consideramos que as fontes fósseis, que atualmente representam aproximadamente 80% das fontes primárias de energia, passarão a representar cerca de 48% em 2050. A participação do petróleo reduzirá dos atuais 30% para aproximadamente 20% na matriz energética, com a manutenção da participação do gás no longo prazo na matriz brasileira.

PERFIL DA MATRIZ ENERGÉTICA



Fonte: IEA (WEO) e Petrobras.

Nosso PE 2050 reafirma nossa visão de ser a melhor empresa diversificada e integrada de energia na geração de valor, construindo um mundo mais sustentável, conciliando o foco em óleo e gás com a diversificação em negócios de baixo carbono (inclusive produtos petroquímicos, fertilizantes e biocombustíveis), sustentabilidade, segurança, respeito ao meio ambiente e atenção total às pessoas.

Possuimos uma vantagem comparativa na produção de óleo e gás (O&G), com uma produção de petróleo caracterizada por baixos custos e uma intensidade de carbono menor do que a média mundial.[9] Essas condições permitem que conciliemos nossa liderança na transição energética justa com a exploração responsável de O&G no país, mantendo um nível de produção futura próximo ao atual. Dessa forma, nosso planejamento reflete a ambição de preservar nossa relevância no fornecimento de energia e no desenvolvimento econômico do Brasil.

As emissões diretas de GEE da Petrobras (escopos 1 e 2) representam 3% das emissões brasileiras; As emissões totais de GEE da Petrobras (escopos 1, 2 e 3) representam 1% das emissões globais.

Atendendo à demanda da sociedade, nossa produção de energia vai crescer mais limpa, mantendo a nossa relevância na matriz energética nacional e nosso importante papel na sociedade.

Nossa produção – tanto no pré-sal quanto em novas fronteiras – é fundamental para a segurança energética do país, além de gerar os recursos necessários para financiar a transição energética justa. O declínio natural da produção de petróleo mundial ainda exigirá novos projetos de Exploração e Produção (E&P), que deverão ser resilientes do ponto de vista econômico e ambiental. Planejamos o aumento da oferta de gás natural, alinhado à demanda do país, atuando de forma competitiva e integrada na operação e comercialização de gás, otimizando o portfólio e garantindo

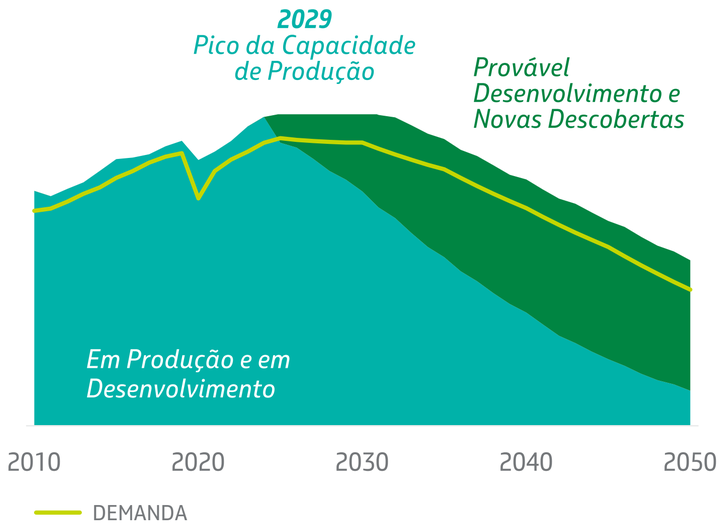
[9] De acordo com a Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (IOGP), a intensidade média global de carbono do setor é de 17 $kgCO_2$/boe (IOGP, *Environmental performance indicators*, 2024).

a rentabilidade e confiabilidade da entrega de energia. Aliado a estes fatores, o aumento de oferta doméstica de gás natural pode contribuir para redução de emissões da matriz energética, quando substituir outros energéticos mais intensivos em emissões.

Os combustíveis fósseis continuarão necessários, no Brasil e no mundo, ainda que a demanda global seja decrescente nas próximas décadas. Projetamos o pico de capacidade de produção mundial para o ano de 2029.

DEMANDA X CAPACIDADE DE PRODUÇÃO MUNDIAL

milhões bpd



Fonte: Petrobras, cenário Negociação PE 2050.

Análise de Resiliência Financeira

Análise de Resiliência Financeira

As premissas utilizadas para elaboração de nosso Plano Estratégico refletem possíveis cenários futuros que levam em consideração as incertezas relacionadas às mudanças climáticas, como os mecanismos de precificação de carbono, mandatos de combustíveis sustentáveis e as preferências de consumidores por nossos produtos.

Nosso cenário Negociação (cenário de referência para quantificação de nosso plano) considera um intervalo de preço de petróleo variando da média de US$ 83/bbl em 2025, atingindo US$ 65/bbl em 2030, expectativas de preço próximas ao cenário *Announced Pledges Scenario* (APS) da Agência Internacional de Energia (AIE), o qual é alinhado a 50% de probabilidade de manter o aumento de temperatura abaixo de 1,7°C em 2100.

PREÇO DO BRENT US$/BARRIL	2030	2050
PN 2025-29 (Petrobras)	65	65
CENÁRIO APS (AIE)	72	58
CENÁRIO NZE (AIE)	42	25

Cenários da Agência Internacional de Energia (AIE)

STEPS - Stated Policies Scenario

Este cenário fornece uma noção da direção prevalente do setor de energia com base em uma leitura detalhada das últimas configurações políticas em países ao redor do mundo. Ele considera políticas de energia, clima e industriais relacionadas que estão em vigor ou que foram anunciadas. Os objetivos dessas políticas não são automaticamente assumidos como cumpridos; eles são incorporados ao cenário apenas na medida em que são sustentados por disposições adequadas para sua implementação. O cenário STEPS está associado a um aumento de temperatura de 2,4°C em 2100 (com uma probabilidade de 50%).

APS – Announced Pledges Scenario

Cenário que assume que todas as metas nacionais de energia e clima, incluindo metas de emissões líquidas zero a longo prazo e compromissos nas Contribuições Nacionalmente Determinadas, são cumpridas integralmente e dentro do prazo. Esta é uma suposição forte, considerando que a maioria dos governos ainda está longe de ter políticas implementadas para cumprir seus compromissos de longo prazo. Mesmo aqueles países sem metas de energia ou emissões a longo prazo seguem um caminho diferente do cenário STEPS, pois suas escolhas de investimento são moldadas por e se beneficiam de reduções de custo mais acentuadas para uma variedade de tecnologias de energia limpa, possibilitadas pelas ações de outros países. O cenário APS está associado a um aumento de temperatura de 1,7°C em 2100 (com uma probabilidade de 50%). Este cenário é compatível com os objetivos do Acordo de Paris, que visa alcançar a descarbonização das economias mundiais e estabelece como um dos seus objetivos de longo prazo limitar o aumento da temperatura média global a níveis bem abaixo dos 2ºC acima dos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5ºC.

NZE – Net Zero Scenario

Cenário normativo que mostra um caminho para o setor energético global alcançar emissões líquidas zero de CO_2 até 2050, com as economias avançadas atingindo emissões líquidas zero antes das demais. Este cenário modela alterações significativas no perfil de demanda de energia para alcançar a neutralidade em 2050 (50% de probabilidade de limitar o aumento de temperatura a 1,5ºC acima dos níveis pré-industriais em 2100).

Análise da Resiliência Financeira do Portfólio

Realizamos simulações do valor presente líquido (VPL) do nosso portfólio, através de sensibilidade ao preço do Brent e ao preço do carbono dos cenários externos de referência (*STEPS, APS e NZE*).

O impacto total em cada cenário é a soma dos dois resultados, conforme pode ser observado nos gráficos a seguir. O cálculo de sensibilidade ao preço de petróleo considera o impacto do preço do Brent somente no segmento de E&P, e a manutenção das margens dos demais segmentos. Para cálculo do efeito do preço de carbono, consideramos um valor monetário cobrado por tonelada de emissão de CO_2 a partir de 2028, no cenário NZE e a partir de 2030, no cenário APS e a existência de cotas gratuitas de emissão, considerando as incertezas ainda existentes após a publicação da Lei 15.042/2024, a qual estabelece o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), ainda não regulamentada.[10]

Utilizando as premissas do cenário externo STEPS, haveria aumento no valor do portfólio em relação ao calculado com as nossas premissas do cenário Negociação (18%) em função dos maiores preços de petróleo assumidos no cenário da AIE.

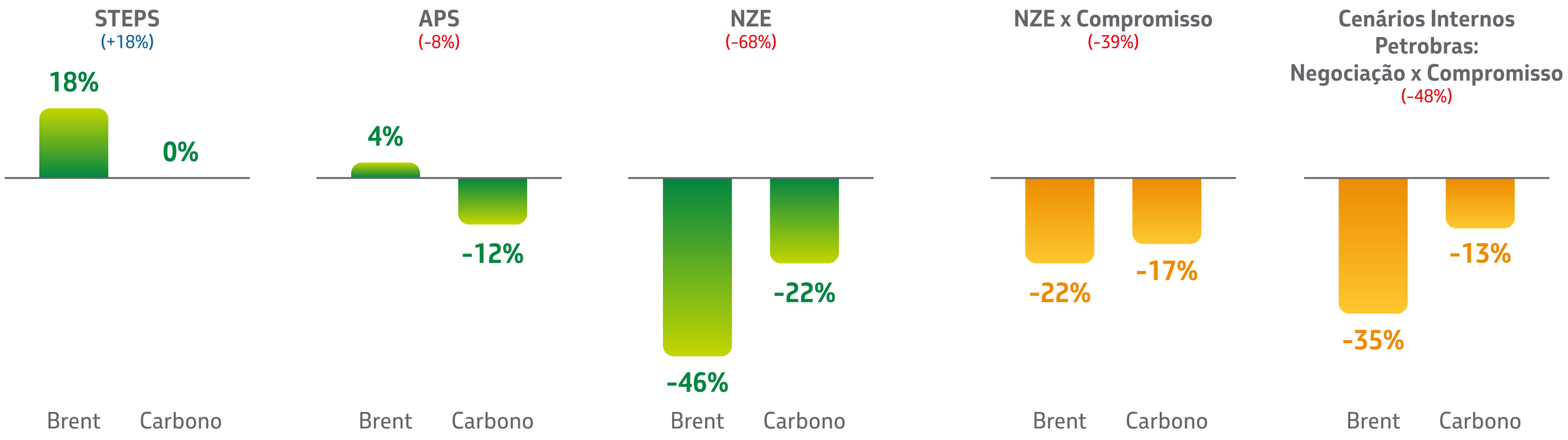
Na comparação com o cenário externo APS, o ganho de valor do portfólio com o preço do Brent é ligeiramente mais alto no curto e médio prazo, em função dos maiores preços de petróleo assumidos no período pela AIE, sendo revertido pelo custo carbono, tendo em vista que no cenário Negociação não é considerada a incidência do preço de carbono. A simulação resulta em uma perda de valor para o portfólio de 8%.

Também realizamos a avaliação de resiliência utilizando as premissas de preços do cenário normativo NZE. Nesse caso, simulamos a variação do valor do portfólio em relação ao nosso cenário Compromisso, de maneira a simular o impacto do cenário normativo da AIE em relação ao nosso cenário corporativo de transição mais acelerada. Teríamos nesse caso um impacto potencial de redução de 39% do valor de portfólio, devido ao efeito combinado do menor preço do Brent e maior preço de carbono do cenário NZE. Ressaltamos que os preços de nosso cenário Compromisso estão alinhados aos preços do cenário NZE no horizonte de curto e médio prazo.

Quando comparado com o cenário Negociação, haveria impacto negativo de 68% no VPL tanto pela incidência dos preços de carbono quanto pelo preço do Brent significativamente inferior do cenário NZE. No entanto, comparando-se nossos cenários internos, o preço do Brent e do carbono do cenário Compromisso levaria a um portfólio com valor 48% menor em relação ao cenário Negociação.

[10] Brasil, SBCE, 2024.

Ressalta-se que o cenário NZE é altamente desafiador e distante da realidade atual, requerendo uma mudança imediata no paradigma energético, com a transformação do sistema energético global. O cenário projeta para 2050 uma demanda de 23 milhões de barris de petróleo/dia, com uma queda associada do preço do petróleo para aproximadamente US$42/bbl até 2030, e US$25/bbl em 2050.



Análise da Resiliência Financeira do E&P

Nossa governança de aprovação de Projetos de Investimento exige que os projetos de E&P sejam resilientes também ao cenário Compromisso, que aponta para um preço do Brent de US$ 45/bbl no longo prazo. Dessa maneira, há um incentivo para que somente projetos compatíveis com cenários de transição energética acelerada componham nossa carteira.

Como resultado, o Brent de equilíbirio prospectivo da carteira de projetos do E&P é de US$ 28/bbl, com custo de extração de US$ 6/bbl (1º quartil da indústria) e *payback* descontado médio de 9 a 10 anos. Nosso portfólio de projetos de E&P apresenta alta resiliência a baixos preços de petróleo, possuindo 65% do CAPEX previsto para o quinquênio 2025-2029 resiliente a um preço do Brent de US$ 35/bbl, e 98% resiliente a um Brent de US$ 45/bbl.

Além disto, nossos testes de resiliência indicam que praticamente a totalidade (98%) de nossos projetos de investimento em E&P geram valor, ou seja, apresentam VPL positivo sob as premissas do cenário APS da AIE, alinhado a 50% de chance de atingir o aumento de temperatura de 1,7ºC, garantindo nossa resiliência quando confrontado a esse cenário externo. A exceção são pequenos projetos que contribuem com menos 0,1% da produção do portfólio.

Os testes também indicam que 65% dos nossos projetos de investimento de E&P também apresentam atratividade econômica no cenário *Net Zero* da AIE, de transição extremamente acelerada e compatível com 50% de chance de atingir o aumento de temperatura de 1,5ºC.

Riscos das Mudanças Climáticas e Transição Energética

Processo de Gestão de Riscos

Em nosso processo de gestão de riscos, os riscos são definidos como ameaças e oportunidades. Nesse contexto, uma ameaça é a situação ou evento que pode influenciar desfavoravelmente a realização dos objetivos previamente estabelecidos pela companhia, enquanto uma oportunidade é a situação ou evento que influencia favoravelmente a realização desses objetivos.

Tanto as ameaças quanto as oportunidades são identificadas por cada unidade organizacional, considerando as especificidades dos processos, operações e objetivos, em alinhamento ao nosso Plano de Negócios.

Os riscos são classificados em três grupos de acordo com sua origem: Operacionais; Financeiros; e de Conformidade, Legal e Regulatório.

Após identificados, os riscos são avaliados de acordo com a severidade que considera a probabilidade de ocorrência e as consequências possíveis em suas diversas dimensões: (i) financeira, (ii) imagem e reputação, (iii) legal e conformidade, (iv) ambiental e vida e (v) social. A dimensão social é resultado da evolução da metodologia de gestão de riscos corporativos em 2024, e visa capturar os impactos na sociedade, além daqueles relacionados à saúde e à vida das pessoas, já anteriormente incorporados na dimensão ambiental e vida. As magnitudes qualitativas e quantitativas das consequências são avaliadas de acordo com réguas corporativas para cada dimensão.

Os riscos identificados devem possuir medidas de tratamento, sejam elas em formato de controles ou de ações de resposta. De acordo com nosso apetite a riscos empresariais, os riscos avaliados com grau de severidade muito alto, alto ou médio com impacto elevado não devem ser aceitos pelas respectivas Áreas de Negócio. A área corporativa de Riscos é responsável por avaliar periodicamente a integridade das informações dos dados relativos aos riscos e acompanha a execução das ações programadas para tratá-los. Além do acompanhamento dos seus próprios riscos realizado localmente por cada unidade, aqueles classificados com severidade alta e muito alta são acompanhados por governança específica: o Comitê de Auditoria Estatutário do Conselho de Administração (CAE) e Comitê de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (CSMS) do Conselho de Administração (CA). O detalhamento dos indicadores utilizados em seu monitoramento é acompanhado pelo Comitê Executivo de Riscos (CE-Riscos).

Anualmente, o CE-Riscos e a Diretoria Executiva (DE) definem os riscos estratégicos, de acordo com a sua importância para a implementação do PN e do PE da companhia, sua abrangência, grau de severidade e recursos demandados para seu tratamento. Estes são incluídos em uma agenda de acompanhamento pela DE e pelo CA ao longo do ano.

Temos um histórico de análise e gestão de riscos relativos às mudanças climáticas. A gestão de riscos climáticos é integrada à metodologia corporativa, permitindo uma visão integrada e sistêmica de monitoramento dos riscos de todas as áreas nos mais diversos níveis hierárquicos da empresa.

O conjunto de riscos relacionados às mudanças climáticas e à transição energética é avaliado com grau de severidade muito alto e é considerado um risco estratégico, sendo acompanhado pela Alta Administração.

A governança da gestão de riscos das mudanças climáticas e da transição energética é estruturada de forma que além da Alta Administração, todos os níveis hierárquicos da companhia estejam envolvidos no tema. Os riscos e as oportunidades são identificados buscando a sustentabilidade de nosso negócio e a geração de valor.

Riscos Relacionados às Mudanças Climáticas e à Transição Energética

Os riscos relacionados às mudanças climáticas são divididos em duas categorias principais, de acordo com TCFD:

(1) riscos relacionados à transição para a economia de baixo carbono (riscos de transição)

(2) riscos relacionados aos impactos físicos das mudaças climáticas (riscos físicos)

RISCOS DE TRANSIÇÃO

Os riscos de transição estão associados a mudanças políticas, legais, tecnológicas e de mercado resultantes de esforços para limitar o aquecimento global e mover-se para uma economia de baixo carbono. Essas mudanças podem incluir novas regulamentações para mitigar as emissões de GEE, redução de custos de novas tecnologias, fontes energéticas e de combustíveis renováveis, além de mudanças de comportamento em parcela da sociedade que direciona seu consumo para produtos menos intensivos em emissões de carbono.

Um exemplo de risco em constante evolução é o risco regulório. No Brasil, encontram-se em elaboração os planos setoriais de mitigação das mudanças climáticas, no âmbito do Plano Clima - Mitigação, que incluirão as contribuições de cada setor para os esforços nacionais para implementação da NDC brasileira para 2035, considerando as especificidades dos diversos agentes setoriais. Essas metas setoriais serão referências para a concessão das permissões de emissão no âmbito do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), o recém aprovado mercado regulado de carbono, através da Lei 15.042/2024, que está em fase de regulamentação.

Especificamente sobre a precificação de carbono, realizamos uma estimativa da quantificação do risco a partir de simulações do valor do portfólio considerando o impacto do custo decorrente de um sistema *cap and trade* nacional como

instrumento de contenção de emissões operacionais, conforme estabelecido pela Lei 15.042/2024. Consideramos nesse estudo a implantação gradual do instrumento e faixas de possíveis preços de carbono, as quais variam no tempo desde US$ 10/tCO_2 até US$ 137/tCO_2, a depender do cenário (no cenário Negociação o preço de carbono atinge US$ 100/tCO_2 em 2050). Importante ressaltar que nas estimativas contábeis da companhia, não foi incorporada a incidência do preço de carbono. No momento, como existem incertezas a respeito da operacionalização e da dinâmica do mercado de carbono no Brasil, a companhia entende ser necessário aguardar a regulamentação da Lei nº 15.042/2024, que institui o SBCE, para que sejam definidos os detalhes suficientes para projetar de forma segura e embasada o impacto nos fluxos de caixa dos nossos ativos.

MERCADO REGULADO DE CARBONO

Em 11 de dezembro de 2024, foi sancionada a Lei nº 15.042/2024 que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). A medida estabelece as bases para a criação de um mercado regulado de carbono no Brasil.

Nesse mercado, o governo define limites de emissões para as empresas, distribui "permissões de emissão" equivalentes a esses limites, e permite que haja negociação dessas permissões entre os operadores regulados (sistema *cap and trade*).

A Lei nº 15.042/2024 criou as regras genéricas aplicáveis ao SBCE, sem pretender colocar definições específicas, como setores abrangidos ou limites de emissões. O texto define de maneira ampla os princípios e características; a governança; os tipos de ativos e sua natureza jurídica e tributária; os atributos do sistema tecnológico de suporte; determinadas obrigações dos agentes regulados; as infrações e penalidades; os fundamentos do Plano Nacional de Alocação, que orientará a alocação das permissões entre os agentes; e as diretrizes para integração com o mercado voluntário.

Foi estabelecido um cronograma gradual de implementação do SBCE, e definido um período de até 12 (doze) meses, prorrogável por igual período, para a sua regulamentação.

RISCOS FÍSICOS

Os riscos físicos podem ser: **(i) agudos,** isto é, impulsionados por eventos como tempestades, precipitação ou temperaturas, ou **(ii) crônicos,** resultado de fatores de longo prazo, como aumento das temperaturas médias, mudanças nos padrões de precipitação ou aumento do nível do mar.

Com base nos recentes episódios de eventos climáticos extremos no Brasil e na avaliação aprofundada conduzida pela companhia, ampliamos a análise dos riscos físicos relacionados às mudanças climáticas, incorporando novos fatores, priorizados em função da materialidade.

As condições operacionais e de projeto das nossas instalações estão sujeitas aos riscos físicos associados à mudança climática. Riscos físicos resultam de mudanças no clima que podem ser por evento (risco físico agudo) ou de alterações de longo prazo em padrões climáticos (risco físico crônico). As variáveis consideradas mais suscetíveis a essas alterações incluem, além dos padrões de ventos, ondas e correntes oceânicas nas áreas nas quais a companhia possui atuação *offshore* e a disponibilidade de água doce para nossas operações *onshore*, já reportados no Caderno de Mudança do Clima em 2023, também os riscos de deslizamentos de terra, inundações, secas extremas, incêndios e ondas de calor.

Para as variáveis ambientais na região oceânica, avaliamos o risco físico associado às mudanças climáticas em nossas operações por meio de pesquisa e desenvolvimento da regionalização do clima, com instituições renomadas no Brasil e no exterior, gerando informações qualificadas para o processo de adaptação de nossas operações. Os estudos para simular as condições atmosféricas e as ondas futuras foram desenvolvidos em parceira tecnológica com o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade São Paulo (IAG/USP), e avaliaram os efeitos das projeções climáticas RCP4.5 e RCP8.5 dos modelos climáticos globais MPI e HadGEM2-ES do CMIP5 e dos modelos de alta resolução (HighResMIP) HadGEM3-GC31-HM, MRI-AGCM3-2-S, MPI-ESM1.2-XR e ECMWF-IFS-HR do CMIP6, com horizonte de tempo até 2060. Foi aplicada a técnica de *downscaling* dinâmico para representação adequada dos fenômenos físicos de interesse das Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo. A partir dessas análises, estimamos que as estruturas *offshore* das bacias do Sudeste, que totalizam o maior percentual de nossa produção, encontram-se dimensionadas adequadamente às alterações previstas nos padrões de ventos, ondas e correntes oceânicas na região.

Ainda para as instalações *offshore*, encontra-se em andamento o desenvolvimento de um sistema de indicadores de riscos físicos climáticos com o objetivo de obter uma avaliação integrada dos efeitos climáticos por meio de indicadores de confiabilidade dos parâmetros de projeto e definição de indicadores operacionais, tais como a melhoria da estimativa de risco de interrupção de operações de *offloading*.

Quanto à disponibilidade de água doce para as operações das nossas instalações, os riscos relacionados ao tema são acompanhados, gerenciados e mitigados pela companhia. Tais riscos podem advir de vários fatores que, conjuntamente, pressionam a disponibilidade hídrica, tais como: crescimento populacional, intensificação dos padrões de consumo, infraestrutura inadequada, poluição dos mananciais, falhas na alocação do recurso, desmatamento, queimadas, perda de biodiversidade e mudança climática. Por conta disso, o gerenciamento dos riscos hídricos na companhia é feito abrangendo riscos climáticos e não climáticos.

Com base em nossa avaliação, os impactos potenciais decorrentes das mudanças climáticas na disponibilidade de água doce para nossas instalações não são representativos no conjunto dos riscos envolvidos.

Nosso monitoramento é realizado de forma holística e por múltiplas ferramentas, tais como:

» O *WRI Aqueduct Water Risk Atlas*, uma das principais ferramentas públicas mundiais para o mapeamento de riscos hídricos

» O Índice de Risco de Escassez Hídrica, ferramenta customizada desenvolvida com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), destinada a selecionar as nossas instalações que são prioritárias para desenvolvimento de estudos complementares

» Estudos detalhados de disponibilidade hídrica atual e futura e fontes alternativas

» O Sistema de Suporte à Decisão, desenvolvido com a Universidade de São Paulo (USP), o qual permite a criação de cenários de disponibilidade hídrica, utilizando dados climáticos projetados dos modelos do CMIP5 (HadGEM2-ES, BESM, MIROC5 e CanERM2) e dados de cobertura do solo, para análise do risco e vulnerabilidade no atendimento às demandas de água em nossas unidades

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[11]	PRINCIPAIS CONTROLES E AÇÕES PLANEJADAS
Riscos de Transição	**Mercado**	Aumento da demanda por energia e produtos de baixo carbono e da preferência por produtos fósseis com menor intensidade de GEE nos processos produtivos, levando à redução da demanda por petróleo e consequente queda de preços dos produtos fósseis. No Brasil, a demanda de nossos produtos pode ser afetada, por exemplo, pelo aumento da demanda por combustíveis alternativos, também estimulados por políticas públicas como a Lei do Combustível do Futuro, entre outras.	**Médio e longo prazo**	> Consideramos, em ritmos diferentes, a restrição à venda de produtos fósseis e/ou o incentivo à venda de alternativas renováveis em nossos cenários corporativos - Ver em *A Petrobras na Transição Energética Justa* > Realizamos análise de valor e resiliência do portfólio em comparação aos cenários de transição acelerada - Ver em *Análise da Resiliência Financeira do Portfolio* > Avaliamos a exposição do portfólio de E&P, onde identificamos que 98% de nossos projetos de investimento apresentam VPL positivo sob premissas de preços do cenário alinhado ao Acordo de Paris da AIE - Ver em *Análise da Resiliência Financeira* > Assumimos compromissos relativos à temática de carbono, com visão de curto e médio prazo, e ambição de neutralidade de emissões operacionais em 2050, além do crescimento líquido neutro de nossas emissões operacionais até 2030 - Ver em *Ambições e compromissos para reduzir a pegada de carbono* > Estamos ampliando a produção e comercialização de combustíveis e produtos de baixo carbono e dessa forma, aumentando nossa presença nas cadeias de etanol, biodiesel e biometano, visando o atendimento às demandas de mercado e desenvolvendo ações para acesso adequado à matéria-prima - Ver em *Oportunidades das Mudanças Climáticas* > Desenvolvimento de novos negócios em baixo carbono, como geração renovável (eólica e solar), hidrogênio de baixa emissão e captura de carbono (CCUS) - Ver em *Oportunidades das Mudanças Climáticas*

[11] Critério adotado para o horizonte de tempo: curto prazo (1 ano), médio prazo (entre 1 e 5 anos) e longo prazo (após 5 anos).

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[11]	PRINCIPAIS CONTROLES E AÇÕES PLANEJADAS
Riscos de Transição	**Tecnológico**	Perda de competitividade pela não implementação ou implementação de tecnologias pouco eficazes ou pouco custo-efetivas para redução de emissões de GEE de nossas operações e produtos.	**Médio e longo prazo**	> Definimos participação relevante de investimentos em baixo carbono na carteira total de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) - Ver em *Inovação em Baixo Carbono* > Acompanhamos o avanço tecnológico em diversos fóruns externos - Ver em *Participação em associações* > Destinamos recursos financeiros para acelerar a incorporação de opções tecnológicas para a mitigação de emissões através do Fundo de Descarbonização - Ver em *Fundo de Descarbonização* > Definimos requisitos de desempenho e tecnológicos para Projetos de Investimento - Ver em *Incentivos de descarbonização em projetos de investimento* > Avanços do Programa Carbono Neutro, especialmente com sua frente de Disrupção - Ver em *Programa Carbono Neutro*
Riscos de Transição	**Regulatório**	Estabelecimento de exigências regulatórias mais rigorosas quanto ao controle de emissões de GEE e demais requisitos relacionados às mudanças climáticas, podendo causar restrições operacionais e penalidades financeiras às nossas atividades. No Brasil, um exemplo é a regulação para a adoção de um instrumento de precificação de carbono, considerando o estabelecido na Lei 15.042/2024, a qual institui o SBCE, acarretando em custos adicionais para as nossas operações.	**Médio e longo prazo**	> Monitoramento sistemático do risco regulatório - Ver em *Engajamento em políticas públicas* > Participamos em discussões técnicas e estratégicas relacionadas às potenciais regulações e demandas de órgãos externos - Ver em *Engajamento em políticas públicas.* > Assumimos compromissos relativos à temática de carbono, com visão de curto e médio prazo, e ambição de neutralidade de emissões operacionais em 2050, além do crescimento líquido neutro de nossas emissões operacionais até 2030 - Ver em *Ambições e compromissos para reduzir a pegada de carbono* > Analise de valor e resiliência do portfólio considerando cenários de precificação de carbono - Ver em *Análise da Resiliência Financeira do Portfolio*

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[11]	PRINCIPAIS CONTROLES E AÇÕES PLANEJADAS
Riscos de Transição	**Legal e Reputacional**	Litígios e/ou perda de reputação por não atendimento de compromissos climáticos.	**Médio prazo**	> Monitoramos e avaliamos periodicamente o desempenho em carbono junto aos diferentes níveis de governança da companhia, incluindo a Alta Administração - Ver em *Governança relacionada às mudanças climáticas* > Realizamos diversas ações focadas em transparência. Adotamos as recomendações do TCFD *(Task Force on Climate-related Financial Disclosures)* como referência na divulgação de informações relacionadas ao tema e dialogamos com investidores e sociedade sobre nossas estratégias e posicionamento no tema mudança do clima e transição energética através do Caderno do Clima, Relatório de Sustentabilidade, website, eventos bilaterais e outros - Ver em *Engajamento* > Acompanhamos nossos resultados nos diversos índices de avaliação externa, como o CDP e DJSI, realizando análise de gaps - Ver em *Engajamento* > Promovemos a responsabilidade social e ambiental associada ao negócio, impactando positivamente a sociedade e o meio ambiente, fortalecendo a nossa reputação - Ver em *Soluções Baseadas na Natureza* > Divulgamos potenciais impactos das mudanças climáticas e transição energética nas estimativas contábeis - Ver *Anexo 1* > Realizamos ações previstas no plano de implementação da Oil & Gas Methane Partnership 2.0 (OGMP 2.0) com foco na transparência, quantificação e gestão de emissões de metano - Ver em *Iniciativas de Descarbonização*

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[11]	PRINCIPAIS CONTROLES E AÇÕES PLANEJADAS
Riscos físicos	**Escassez hídrica**	Redução de disponibilidade hídrica afetando instalações *onshore*.	**Médio e longo prazo**	> Avaliamos a disponibilidade hídrica (atual e futura) e fontes alternativas de suprimento nas instalações prioritárias, com ferramentas customizadas, conforme descrito em *Riscos Físicos.* > Estabelecemos o compromisso de redução em 40% da nossa captação de água doce até 2030. > Identificação de ações e projetos para redução de captação e aumento da resiliência hídrica.
Riscos físicos	**Alterações meteoceano-gráficas**	Mudanças em padrões de ventos, ondas e correntes oceânicas podem alterar as condições de operacionalidade de nossos ativos.	**Longo prazo**	> Desenvolvemos continuamente estudos de regionalização dos extremos climáticos para as principais bacias de produção *offshore* – Ver evolução das ferramentas descrita em *Riscos Físicos* > Utilizamos normas e especificações técnicas de meteoceanografia atualizadas com as projeções climáticas futuras pelos novos projetos *offshore*
Riscos físicos	**Deslizamento de terra**	Risco de deslizamento de terra nas faixas de dutos e entorno.	**Curto, médio e longo prazo**	> Implementamos sistema de alertas meteorológicos para acionamento de plano de ação de segurança e de interrupção da operação, além de sistemas de detecção otimizada de vazamento ao longo dos dutos e monitoramento geotécnico com instrumentos, vistoria de faixa e procedimentos próprios. > Avaliar e implementar medidas adaptativas como redundância de infraestrutura e revisão/desenvolvimento de limiares meteorológicos para planos de ação.
Riscos físicos	**Inundação**	Risco de inundação das instalações terrestres e entorno.	**Curto, médio e longo prazo**	> Atualizamos os estudos hidrológicos incorporando as projeções climáticas para adequação das infraestruturas de drenagem.

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[11]	PRINCIPAIS CONTROLES E AÇÕES PLANEJADAS
Riscos físicos	**Seca Extrema**	Redução do nível do rio para operação em Urucu.	**Curto, médio e longo prazo**	> Aplicamos técnicas para manutenção da operação como aumento da capacidade de tancagem com a adição de embarcações para transbordo e modulação da produção, garantindo a continuidade operacional. > Realizar estudos de dragagem junto aos órgãos competentes. > Avaliar meios alternativos de escoamento dos combustíveis.
Riscos físicos	**Alterações meteoceano-gráficas**	Mudanças em padrões de ventos, ondas e correntes oceânicas podem alterar as condições de operacionalidade de nossos ativos.	**Curto, médio e longo prazo**	> Aplicamos técnicas de prevenção como aceiros, drones para monitoramento dos focos de incêndios e treinamento da brigada de incêndio. > Desenvolver indicador climático para o Brasil de projeção de áreas com maior potencial de focos de incêndio (FWI - *Fire Weather Index*) para o Brasil.
Riscos físicos	**Ondas de Calor**	Risco de estresse térmico impactando a saúde do trabalhador.	**Curto, médio e longo prazo**	> Elaborar e disseminar orientações técnicas preliminares sobre o tema. > Reforçar medidas de Vigilância em Saúde, buscando antecipação das situações de ondas de calor e educação da força de trabalho sobre o tema. > Avaliar atividades, ambientes e funções mais suscetíveis para adaptação do ambiente físico e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

Os riscos de transição podem impactar estimativas contábeis da companhia em suas demonstrações financeiras. Para mais informações sobre essas estimativas vide *anexo 1*, com o conteúdo da Nota Explicativa 5 sobre mudanças climáticas nas Demonstrações Financeiras da Petrobras para o exercício findo em 31 de dezembro de 2024.

Governança Relacionada às Mudanças Climáticas

Governança Relacionada às Mudanças Climáticas

Nossa governança para o tema mudanças climáticas e transição energética é estruturada de forma que o assunto seja abordado por todos os níveis da companhia e incoporado em nossa estratégia em termos de metas, ambições e alocação de recursos. Contamos com a ativa supervisão do comitê do CSMS do CA, com comitês executivos que assessoram a DE (CE-SMS, CE-Riscos) e com comissões no nível tático em todos os segmentos.

A integração do tema entre os diversos níveis é realizada pela Gerência Executiva de Mudança Climática e Descarbonização, dedicada ao tema de emissões, clima e desempenho energético e ligada à Diretoria Executiva de Transição Energética e Sustentabilidade (DTEN).

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Frequência de reuniões: mensal

Pauta sobre mudança do clima: 2 vezes/ano

COMITÊ DE SMS

Composição: conselheiros indicado e membros externos

Assessoria ao CA no estabelecimento de políticas e diretrizes relacionadas à gestão estratégica de SMS, mudanças climáticas, transição para uma economia de baixo carbono e responsabilidade social. Monitoramento de indicadores e temas relevantes de sustentabilidade e da gestão e mitigação dos principais riscos relacionados ao tema.

Frequência de reuniões: mensal

Pautas sobre mudança do clima: mínimo trimestral

DIRETORIA EXECUTIVA (DE)

Composição: presidente e diretores executivos

Gestão dos negócios da companhia, de acordo com a missão, os objetivos, as estratégias e as diretrizes fixadas pelo CA. O diretor executivo de Transição Energética e Sustentabilidade é responsável pela administração e supervisão de assuntos relacionados à sustentabilidade, incluindo clima e transição para uma economia de baixo carbono.

Frequência de reuniões: semanal

Pauta sobre mudança do clima: mínimo trimestral

COMITÊS DE ASSESSORAMENTO DE SMS

Composição: gerentes executivos que se reportam diretamente aos membros da Diretoria Executiva

COMITÊ EXECUTIVO DE SMS

Análise e emissão à Diretoria de recomendações sobre temas relacionados a SMS, tais como: estratégias, políticas, diretrizes e sua implantação e desdobramento; metas e planos de investimentos para o desenvolvimento de estratégias; monitoramento de desempenho e recomendação de ações de melhoria às unidades do Sistema Petrobras, recomendações de auditoria, propostas de projetos e ações de melhoria e demandas do Comitê de SMS do CA.

Frequência de reuniões e de pautas de clima: mensal

COMITÊ EXECUTIVO DE RISCOS

Monitora as ações de tratamento dos riscos, analisando e emitindo recomendações sobre as políticas e processos de gestão de riscos, bem como as ações de mitigação dos principais riscos, as métricas de acompanhamento e limites de exposição a riscos, encaminhando à alta administração as questões relevantes.

Frequência: mensal

Avaliação do Risco Carbono: anual

Em 2024, o CSMS tratou de assuntos relativos à mudança climática e transição energética em 8 reuniões. Todos estes assuntos também foram pautas na DE.

O CA é responsável por definir a orientação geral dos negócios da companhia, estabelecendo sua missão e seus objetivos estratégicos, incluindo aqueles relacionados à sustentabilidade. Cabe ao CA aprovar o Plano Estratégico e as políticas globais da companhia, incluindo as de meio ambiente e responsabilidade social e monitorar metas, resultados e riscos empresariais de maior severidade, incluindo os de natureza socioambiental.

Os processos de seleção e nomeação do CA e comitês seguem as orientações previstas no Estatuto Social e na Política de Indicação de Membros da Alta Administração e do Conselho Fiscal.

A Política de Indicação explicita o fortalecimento dos princípios de transparência, equidade, *accountability*, responsabilidade corporativa, independência, foco no resultado e diligência no tocante aos processos de seleção, indicação e avaliação da elegibilidade dos indicados, que devem ser observados juntamente com a legislação e o nosso Estatuto Social.

As diretrizes, procedimentos, requisitos mínimos e impedimentos estabelecidos na legislação, no Estatuto Social e na Política de Indicação deverão ser observados por todos aqueles que exerçam o direito à indicação, sejam eles empregados ou acionistas, estes independentemente de serem majoritários ou minoritários, detentores de ações ordinárias ou preferenciais.

A Política de Indicação orienta que os responsáveis pelas indicações devem considerar, no melhor interesse da sociedade:

- **(i) o perfil compatível com a função a ser exercida;**
- **(ii) os planos de sucessão estabelecidos para a função;**
- **(iii) a variedade de competências e experiências, formações e qualificações recomendadas para cada órgão colegiado;**
- **e (iv) o histórico do indicado com relação às avaliações de integridade e desempenho.**

Ainda de acordo com a Política, deve-se buscar alcançar diversidade na composição do CA e complementaridade de experiências e qualificações, tais como:

- **(i) experiência como executivo ou como conselheiro;**
- **(ii) conhecimentos de finanças e contabilidade;**
- **(iii) conhecimentos específicos do setor de energia;**
- **(iv) conhecimentos gerais do mercado nacional e internacional;**
- **(v) conhecimentos sobre compliance, controles internos e gestão de riscos;**
- **(vi) visão estratégica e conhecimento das boas práticas de governança corporativa;**
- **e (vii) disponibilidade de tempo.**

Relativamente à indicação do conselheiro de administração eleito pelos empregados, além das diretrizes aplicáveis a todos os indicados a membros do CA, deverão ser observadas as regras contidas na Lei nº 12.353/10 e no regulamento eleitoral aprovado pelo CA.

Compete aos acionistas da companhia, reunidos em Assembleia, o juízo de conveniência e oportunidade de eleger ou não cada um dos indicados ao CA e Conselho Fiscal da companhia, bem como avaliar todas as habilidades necessárias ao exercício do cargo.

A Política de Indicação está disponível em nosso sítio eletrônico de Investidores, em *Código de Boas Práticas da Petrobras.*[12]

[12] Ver em *Código de Boas Práticas da Petrobras.*

Nossas Estratégias

Nossas Estratégias

Nossa visão e propósito, assim como nossos valores, se mantiveram em sua essência nesse novo ciclo de planejamento:

VISÃO

Ser a melhor empresa diversificada e integrada de energia na **geração de valor**, construindo um mundo mais sustentável, conciliando o **foco em óleo e gás** com a diversificação em **negócios de baixo carbono** (inclusive produtos petroquímicos, fertilizantes e biocombustíveis), **sustentabilidade, segurança, respeito ao meio ambiente** e atenção total às **pessoas**.

PROPÓSITO

Prover energia que assegure **prosperidade** de forma **ética, justa, segura** e **competitiva**.

VALORES

- **Cuidado** com as **pessoas**
- **Integridade**
- **Sustentabilidade**
- **Inovação**
- **Comprometimento** com a **Petrobras** e com o **Brasil**

Nossas Estratégias de Negócios

Nossas estratégias de negócios visam promover uma contribuição significativa para um futuro próspero e sustentável. Para sua implementação, contamos com uma governança que respeita todos os processos decisórios e de avaliação de projetos, assegurando a sustentabilidade e a rentabilidade, com mais transparência.

Exploração e Produção

- Maximizar o valor do portfólio com foco em ativos rentáveis, repor as reservas de petróleo e gás inclusive com a exploração de novas fronteiras, aumentar a oferta de gás natural e promover a descarbonização das operações.

Refino, Transporte e Comercialização

- Atuar de forma competitiva e segura, maximizar a captura de valor pela adequação e aprimoramento do nosso parque industrial e da logística, buscar a autossuficiência em derivados, com integração vertical, processos mais eficientes, aprimoramento de produtos existentes e desenvolvimento de novos produtos em direção a um mercado de baixo carbono.

Gás e Energias de Baixo Carbono

- Atuar de forma competitiva e integrada na operação e comercialização de gás e energia, otimizando o portfólio e atuando na inserção de fontes renováveis.
- Atuar em negócios de baixo carbono, diversificando o portfólio de forma rentável e promovendo a perenização da Petrobras.

Sustentabilidade

- Atuar nos nossos negócios de forma íntegra e sustentável com segurança, buscando emissões decrescentes, promovendo a diversidade e o desenvolvimento social, contribuindo para uma transição energética justa.
- Inovar para gerar valor para o negócio, suportando a excelência operacional e viabilizando soluções em novas energias e descarbonização.

O PE 2050 reafirma nossa Estratégia relacionada às temáticas Ambiental, Social e Governança (ASG) integrando seus elementos em uma única visão, com destaque para quatro posicionamentos:

- **Reduzir a pegada de carbono**
- **Proteger o meio ambiente**
- **Cuidar das pessoas**
- **Atuar com integridade**

REDUZIR A PEGADA DE CARBONO
Ambições: (i) Net Zero 2050; (ii) Near Zero Methane 2030; (iii) Crescimento líquido neutro até 2030 (Não ultrapassar patamar de emissões de 2022, consolidando 40% de redução desde 2015)

PROTEGER O MEIO AMBIENTE
Ambição Zero Vazamento

CUIDAR DAS PESSOAS
Ambição Zero Fatalidade

ATUAR COM INTEGRIDADE
Ambição de ser referência em ética, integridade e transparência

Nosso compromisso com a vida é um valor inegociável e nossa reconhecida cultura pela segurança segue sendo reforçada todos os dias para fortalecer a segurança operacional e das pessoas. Sendo assim, mantivemos também a ambição de zero fatalidade e zero vazamento em nosso plano.

DIRECIONADORES ASG

Para cada Posicionamento, mantemos um conjunto de direcionadores relevantes que suportam e orientam as nossas ações, projetos, programas e compromissos relacionados.

Os compromissos relacionados a cada um dos quatro Posicionamentos da Mandala ASG permanecem consolidados em uma lista única, alinhada ao conceito de ASG integrado.

REDUZIR A PEGADA DE CARBONO

- Promover a **descarbonização intrínseca**, buscando a **neutralidade de emissões** operacionais **até 2050,** considerando a originação e a aquisição de **créditos de carbono** competitivos e de alta qualidade como **estratégia complementar**.
- Ampliar a oferta e o acesso à **energia e produtos de baixo carbono** em uma **transição custo-efetiva**, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a redução da exposição do portfólio a emissões de GEE.
- Alavancar **ecossistemas de conhecimento e inovação** em soluções de baixo carbono.
- Colaborar com partes interessadas para acelerar oportunidades que ampliem a **inclusão e o desenvolvimento sustentável.**

CUIDAR DAS PESSOAS

- Ser vetor de **desenvolvimento socioambiental.**
- Ser referência em **direitos humanos** e na promoção da **diversidade, equidade e inclusão.**
- Promover o **bem estar** e o cuidado integral com a **saúde dos trabalhadores e das trabalhadoras**.
- Promover a **segurança das pessoas** através de práticas que incorporam os **fatores humanos**, com foco no aprendizado organizacional.

PROTEGER O MEIO AMBIENTE

- Ser "**Positiva em Água**" nas áreas de criticidade hídrica onde atuamos, através da redução da captação de água doce e da melhoria da disponibilidade hídrica local, contribuindo para a **segurança hídrica.**
- Minimizar a geração e maximizar o reuso, reciclagem e recuperação de resíduos, promovendo práticas de **economia circular** e buscando a **destinação zero para aterros.**
- Promover ações de conservação, restauração e **ganhos em Biodiversidade** buscando **impacto líquido positivo** nas regiões em que atuamos.
- Aprimorar a **segurança de processo, a prontidão e a resposta às contingências** prevenindo e mitigando acidentes, vazamentos e impactos ambientais.

ATUAR COM INTEGRIDADE

- Fortalecer nosso modelo de governança, por meio da **promoção da diversidade, equidade e inclusão.**
- Atuar com excelência em **ética, integridade e transparência.**
- Fomentar a adoção de **práticas ASG** junto aos nossos **públicos de interesse.**

*Em relação ao posicionamento **Reduzir a Pegada de Carbono,** cada um dos direcionadores possui relação com distintas metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).*

Direcionadores	Metas dos ODS mais relacionadas[13]
Promover a **descarbonização intrínseca**, buscando a **neutralidade de emissões** operacionais **até 2050**, considerando a originação e a aquisição de **créditos de carbono** competitivos e de alta qualidade como **estratégia complementar.**	7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL: 7.3, 7.a 8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO: 8.2 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA: 9.1, 9.4, 9.5, 9.b 13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA: 13.2
Ampliar a oferta e o acesso à **energia e produtos de baixo carbono** em uma **transição custo-efetiva**, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a redução da exposição do portfólio a emissões de GEE.	7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL: 7.1, 7.2, 7,3 13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA: 13.2
Alavancar **ecossistemas de conhecimento e inovação** em soluções de baixo carbono.	7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL: 7.a 8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO: 8.3 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA: 9.5
Colaborar com partes interessadas para acelerar oportunidades em que ampliem a **inclusão e o desenvolvimento sustentável.**	10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES: 10.2 12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS: 12.7 13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA: 13.b

[13] IBGE, Indicadores Brasileiros para ODS, 2024.

TRANSIÇÃO JUSTA

Transição energética justa e inclusiva é a transição energética comprometida com a promoção da equidade e da participação social, minimizando impactos negativos para as comunidades, trabalhadores, empresas e segmentos sociais vulneráveis às transformações no sistema energético e maximizando as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico, de aumento de competitividade do setor produtivo e de combate às desigualdades e à pobreza, nos níveis internacional, regional e local.[14]

No Brasil, a Transição Justa é uma das estratégias transversais do Plano Clima 2024-2035 e tem sinergia com o Plano de Transformação Ecológica e o Plano Nacional da Transição Energética. Em 2024, este tema foi destaque nas discussões do G20, ao qual entregamos, com outras quatro grandes empresas públicas nacionais, uma carta com propostas de nossas contribuições.[15]

Neste contexto, reconhecemos nosso papel estratégico e propulsor da transição energética justa, com inclusão social, nos posicionando como referência para o setor privado na busca por trajetórias mais custo-efetivas para descarbonização, na ampliação da oferta de energia no Brasil, na ampliação de oportunidades de emprego e capacitação e em investimentos socioambientais. Também nos propomos a colaborar com partes interessadas e a proteger as comunidades potencialmente afetadas pela transição energética, mantendo um diálogo transparente na elaboração de seus planos de transição e adaptação.

Entendemos que a transição justa se conecta à promoção dos direitos humanos especialmente através da sua contribuição para o direito a um meio-ambiente limpo e saudável e para o direito a um padrão de vida que garanta saúde e bem-estar, para as gerações do presente e do futuro. Por isso, a Transição Justa é contemplada em um princípio específico da nossa Política de Responsabilidade Social e faz parte do nosso valor "Sustentabilidade". A trajetória que iremos percorrer como empresa brasileira líder na transição energética justa é abordada no nosso PE 2050 e destacamos, em seguida, algumas de nossas práticas.

Na escolha e implantação de novos negócios: Cuidamos para que eles tenham o menor impacto negativo às pessoas e ao meio ambiente, com processos robustos de avaliação de projetos, licenciamento, caracterização do entorno, análises de riscos sociais e ambientais e diligência para a proteção de comunidades. No ano de 2024, começamos a integrar na sistemática de avaliação de projetos de energia de baixa emissão uma "caracterização regional" que analisa os indicadores locais dos ODS e os potenciais impactos da instalação. Nesta abordagem, trouxemos para as primeiras fases dos projetos a atenção sobre necessidades de mitigação de riscos e oportunidades de ampliação de benefícios locais. As **avaliações sobre**

[14] Brasil, CNPE, 2024.
[15] Agência Gov, 2024.

nosso portfólio contam com métricas relacionadas à oferta e ao custo de produção da energia. Realizamos, em colaboração com parceiros externos, estudos sobre rotas de descarbonização de menor custo, alinhadas aos potenciais regionais, ao planejamento energético do país e aos compromissos do Brasil com o Acordo de Paris, através de sua NDC.

Buscamos gerir **indicadores para transição justa:** No nosso Plano de Ações da Comissão de Direitos Humanos de 2024, concluímos um estudo para a identificação de métricas e iniciativas para evidenciar e potencializar os progressos na transição energética justa ao longo do tempo. Exemplos das métricas selecionadas para início do acompanhamento, além da oferta de energia de menor emissão e seus respectivos potenciais de descarbonização e custos da produção, incluem os benefícios sociais dos investimentos em produção de energia, projetos socioambientais e PD&I.

Entre nossas **"Diretrizes de Relacionamento com povos indígenas e comunidades tradicionais",** no contexto da transição para uma economia de baixo carbono e adaptação climática, incluímos a diretriz de potencializar oportunidades em parceria e escuta com estas comunidades, especialmente sobre o direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável, com acesso a serviços energéticos de qualidade e resiliência climática.

Buscamos proporcionar **capacitação e empregos de qualidade no setor de energia,** direta e indiretamente, com benefícios de inclusão social e redução de desigualdades: Nosso **Programa Autonomia e Renda**[16] oferece cursos de capacitação profissional, nas modalidades de formação inicial continuada (FIC) e cursos técnicos a pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica. O programa dá prioridade a grupos minorizados, como mulheres, pessoas negras, pessoas com deficiência e refugiados.

Os selecionados serão treinados para atuação no setor de Energia, em localidades da área de abrangência de nossas operações. No contexto da inovação e desenvolvimento tecnológico, passamos a incluir nos Termos de Cooperação Tecnológica que firmamos com instituições de ensino e pesquisa, cláusulas de diversidade que preveem a inclusão de pessoas pretas, pardas, indígenas, mulheres e pessoas com deficiência nas equipes executoras dos projetos.

[16] Ver em *Caderno de direitos humanos e cidadania corporativa.*

NOSSO POSICIONAMENTO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Nossas ações relacionadas às mudanças climáticas são sustentadas por três pilares:

TRANSPARÊNCIA E GESTÃO DE CARBONO

Governança nas informações, processos e decisões

Nossa governança de gestão de riscos das mudanças climáticas e transição energética é estruturada de forma que todos os níveis da companhia, incluindo a alta administração, estejam envolvidos no tema. Trabalhamos para que os riscos e oportunidades em carbono sejam adequadamente capturados em cenários, quantificados e considerados em nossas escolhas e processos decisórios, buscando a sustentabilidade de nosso negócio e geração de valor para todas as partes interessadas.

As remunerações variáveis de todos os empregados incorporam elementos de desempenho vinculados aos compromissos de intensidade de carbono em nossas operações, engajando a força de trabalho no alcance dos resultados esperados.

Seguimos as recomendações do TCFD como referência na divulgação de informações relacionadas às mudanças climáticas, promovendo a transparência em carbono para todas as partes interessadas. Nosso inventário é publicado voluntariamente desde 2002 e verificado por terceira parte desde 2003, representando nosso pioneirismo na gestão de GEE.

COMPETITIVIDADE DE O&G

Resiliência e valor do portfólio fóssil frente à transição

Em nosso entendimento, as empresas serão tão mais competitivas para o mercado de longo prazo quanto forem capazes de produzir com baixos custos e com menor emissão de gases de efeito estufa, prosperando em cenários de baixo preço de petróleo, de precificação de carbono e possíveis práticas de diferenciação do petróleo em função da intensidade de carbono na produção.

Buscamos manter nossas operações com uma trajetória decrescente de emissões e com intensidade em carbono menor do que principais empresas do setor, resguardando a competitividade de nossos óleos nos mercados mundiais em um cenário de desaceleração e posterior retração da demanda.

Focamos no fornecimento de petróleo e gás de forma competitiva e ambientalmente responsável, visando o atendimento à demanda persistente de petróleo alinhada a cenários compatíveis com os objetivos do Acordo de Paris.

NEGÓCIOS EM BAIXO CARBONO, EMISSÕES ESCOPO 3 E TRANSIÇÃO JUSTA

Exposição do portfólio ao carbono

Reconhecemos que os objetivos do Acordo de Paris requerem profunda redução das emissões de gases do efeito estufa e a transformação do fornecimento de energia. Nossos cenários apontam para a inequívoca transição energética, com ritmo incerto.

Acreditamos que conciliar o foco em petróleo e gás com a diversificação de portfólio em negócios de baixo carbono é o caminho mais eficaz e justo para a transição energética.

Ambições e Compromissos para Reduzir a Pegada de Carbono

O Conselho de Administração aprova nosso Plano Estratégico, e as metas e ambições relacionadas à descarbonização e transição energética são elementos chave da nossa estratégia de transição. Para o horizonte 2025 e 2030, reafirmamos nossos seis compromissos para reduzir a pegada de carbono com foco em mitigação da mudança climática. Nosso compromissos cobrem 100% das emissões sob nosso controle operacional (Escopos 1 e 2).

		2024	META 2025	META 2030
EMISSÕES ABSOLUTAS OPERACIONAIS [a]	milhões de tCO_2e	47	NA	**-30%** [b]
QUEIMA DE ROTINA EM *FLARE*	milhões m^3	120	NA	**ZERO**
REINJEÇÃO EM PROJETOS DE CCUS	milhões tCO_2 (acumulados)	67,9	80	**NA**
INTENSIDADE DE GEE NO E&P [c]	$kgCO_2e$/boe	14,8	15	**15**
INTENSIDADE DE GEE NO REFINO [d]	$kgCO_2e$/CWT	36,2	36	**30**
INTENSIDADE DE EMISSÕES DE METANO NO *UPSTREAM*	tCH_4/mil tHC	0,20	0,25	**0,20**

a) Este compromisso considera apenas os segmentos de negócio em que já estamos inseridos e a nossa disposição no uso de créditos de carbono.

b) Em comparação com 2015.

c) O indicador $kgCO_2e$/boe considera em seu denominador a produção bruta de óleo e gás ("wellhead").

d) O indicador $kgCO_2e$/CWT utiliza a unidade de atividade denominada CWT (Complexity Weighted Tonne), que considera tanto o efeito da carga processada quanto a complexidade de cada refinaria, permitindo a comparação do potencial de emissões de GEE entre refinarias com perfis e portes diferenciados.

Nossos indicadores de redução absoluta e de intensidade de emissões abrangem todos os gases de efeito estufa inventariados (ver Inventário de Emissões).

Detalhes sobre as métricas utilizadas, ver Tabela de Métricas.

Além da adoção de nossos 6 compromissos, possuímos 3 ambições relacionadas ao tema carbono:

» Ambição de longo prazo de neutralizar as emissões nas atividades sob nosso controle (Escopos 1 e 2) até 2050, e influenciar parceiros a atingir a mesma ambição em ativos não operados.[17]

» Ambição de crescimento líquido neutro de nossas emissões operacionais até 2030, representando 40% de redução comparado a 2015, mesmo com o incremento de produção previsto para os próximos anos com a entrada em operação de dez plataformas do tipo FPSO[18] até 2029.

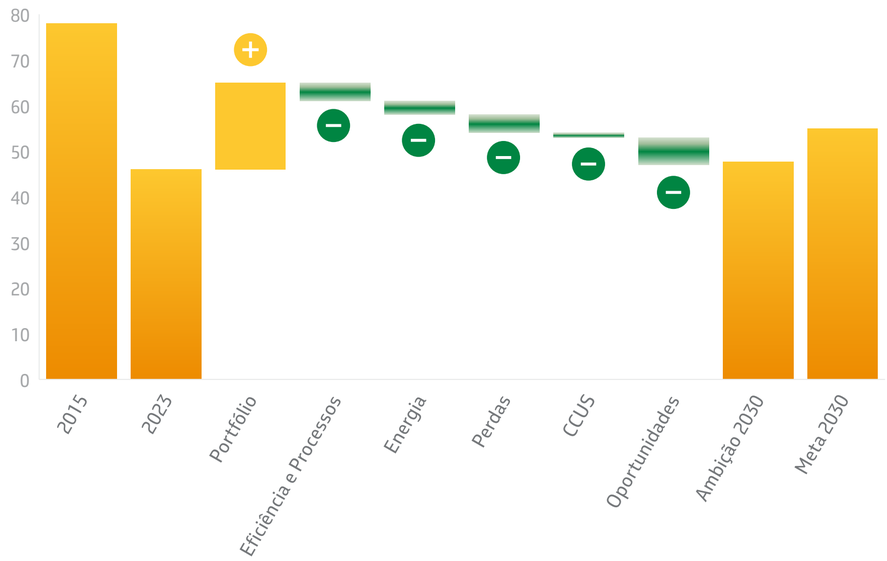
» Ambição *"near zero methane emissions"* em 2030, alinhada à iniciativa *"Aim for zero methane emissions"* promovida pela *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI), e às mehores práticas da indústria.

[17] Nossa ambição refere-se às emissões em território brasileiro, onde ocorrem mais de 98% de nossas emissões operacionais. Para as demais emissões, ambicionamos a neutralidade em prazo compatível com o Acordo de Paris, em alinhamento a compromissos locais.

[18] FPSO - *Floating Production Storage and Offloading.*

Delineamos o caminho que seguiremos para atingir nossa meta de 2030, com foco em ganhos de eficiência, substituição de fontes de energia, redução de perdas, melhorias em processos, CCUS e a exploração de outras oportunidades, que servirão para compensar os incrementos previstos em nosso portfólio:

CONTRIBUIÇÃO DAS OPORTUNIDADES PARA ALCANCE DO COMPROMISSO E AMBIÇÃO 2030



Eficiência
Otimização e integração energética
Substituição de máquinas e equipamentos

Energia
Substituição de fonte de energia

Perdas
Redução de queima de tocha
Redução de emissões fugitivas e *venting*

Processo
Melhorias em processos industrias

CCUS
Sequestro geológico

Oportunidades
Projetos intrínsecos em amadurecimento
Compensação

A ambição de crescimento líquido zero em 2030 representa um desafio adicional em relação ao compromisso de redução de 30% das emissões absolutas.

Ja fizemos reduções significativas, através da combinação de alterações de portfólio e medidas de otimização e eficiência energética. Alcançar a ambição de 2030 exigirá um esforço na implementação de projetos de eficiência em processos e avaliação de oportunidades.

Apoiamos o **Acordo de Paris,** e acreditamos que nossas estratégias, metas, ambições e investimentos contribuem de forma positiva para o atingimento de seus objetivos, descarbonizando nossas operações e atuando em negócios de baixo carbono, diversificando nosso portfólio de forma rentável e promovendo a perenização de nossos negócios e o desenvolvimento da sociedade.

Alavancas da Transição Energética e Descarbonização

Alavancas da Transição Energética e Descarbonização

Nossos principais facilitadores e aceleradores de transição energética e descarbonização

Para alavancar a descarbonização de nossas operações e portfólio, alocamos recursos para a transição energética e descarbonização, incluindo investimento em inovação para permitir a maior maturidade de rotas alternativas aos combustíveis fósseis tradicionais.

Também implementamos diversos instrumentos que incluem um programa corporativo voltado para acelarar a descarbonização dos projetos existentes, e mecanismos que fomentam o desenvolvimento de iniciativas em novas energias com menores emissões.

Investimentos em Transição Energética

Considerando todas as nossas iniciativas de baixo carbono (escopos 1, 2 e 3), o investimento total em transição energética é de US$ 16,3 bilhões. Esse montante abrange projetos de energias de baixo carbono, iniciativas voltadas para a descarbonização das operações e pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), que permeiam todos os segmentos. Esse valor é 42% superior ao alocado no plano anterior, e representa 15% do investimento total previsto para o quinquênio do PN 2025-29, um incremento frente aos 11% previstos no plano anterior.

DESCARBONIZAÇÃO
Emissões Operacionais

US$ **5,3** BILHÕES

INVESTIMENTOS EM MITIGAÇÃO DE EMISSÕES
(Escopos 1 & 2)

E&P, RTC e G&E
US$ 4,0 bilhões

Fundo de Descarbonização
US$ 1,3 bilhão

DIVERSIFICAÇÃO RENTÁVEL
Fornecendo produtos sustentáveis

US$ **5,7** BILHÕES

ENERGIAS DE BAIXO CARBONO

Energias Eólicas Onshore e Solar Fotovoltáica
US$ 4,3 bilhões

Hidrogênio
US$ 0,5 bilhão

CCUS, Eólica *Offshore* e *Corporate Venture Capital*
US$ 0,9 bilhão

US$ **4,3** BILHÕES

BIOPRODUTOS

Etanol
US$ 2,2 bilhões

Biorrefino
US$ 1,5 bilhão

Biodiesel e Biometano
US$ 0,6 bilhão

PD&I
em baixo carbono

US$ **1,0** BILHÃO

CRESCENTE NO QUINQUÊNIO

15% do orçamento total de P&D em 2025, atingindo 30% no final do período

Os investimentos previstos em projetos de energias de baixo carbono e bioprodutos representam um potencial de ampliação da capacidade de produção de combustíveis de baixo carbono em oito vezes até 2030. Também até 2030 temos o pontencial de atingir 45% de capacidade instalada de geração elétrica por fontes renováveis.[19] Os investimentos previstos têm o potencial de reduzir em cerca de 5% a intensidade de emissões de GEE de nosso portfólio até 2030.[20]

[19] Em comparação à capacidade de geração elétrica renovável e em UTEs.

[20] Estimativas feitas em comparação ao ano base 2022.

Oportunidades das Mudanças Climáticas

A crescente demanda por produtos e serviços de baixo carbono traz novas oportunidades ao negócio, levando à diversificação rentável de nosso portfólio alinhada à nossa estratégia de liderança na transição energética justa. A Diretoria Executiva de Transição Energética e Sustentabilidade (DTEN) é a área responsável por coordenar as atividades de descarbonização, mudanças climáticas, novas tecnologias e sustentabilidade, além das atividades comerciais de gás natural.

A identificação de oportunidades ocorre em toda a empresa, desde o nosso Centro de Pesquisa (CENPES) até as Áreas de Negócio. São oportunidades para atender às demandas de produtos com menores emissões de GEE, que requerem desenvolvimentos específicos e podem envolver a realização de projetos, sempre tendo em vista os requisitos dos mercados e a necessidade de nossos clientes.

As oportunidades envolvem projetos conduzidos ou desenvolvidos diretamente, em parcerias, ou ainda aquisição de projetos em desenvolvimento ou ativos já em operação. As oportunidades são avaliadas em termos de alinhamento a objetivos estratégicos e rentabilidade, com base em nossos cenários corporativos, e seguem a governança de aprovação de projetos. Os projetos do segmento de energia renovável seguem sistemática que estabelece critérios específicos para avaliação, sendo suas viabilidades técnica e econômica comprovadas por grupos de revisão técnicos e Comitês Técnico Estatutários (CTEs). No decorrer do seu ciclo de vida, o projeto é acompanhado e controlado.

Buscamos modelos de atuação específicos para cada segmento, visando integrar competências e ativos com a vantagem competitiva do Brasil em bioprodutos e outros produtos de baixo carbono, energia renovável, armazenamento de energia, e CCUS.

BIOPRODUTOS

Além do biorrefino, os bioprodutos incluem as cadeias de etanol, biodiesel e biometano. Nestes segmentos, buscamos ingressar preferencialmente por meio de parcerias estratégicas minoritárias ou com controle compartilhado, com *players* relevantes do setor. Prevemos adaptações em nosso parque do refino e em novas unidades capazes de transformar biomassa em produtos de alto valor agregado, com a integração na cadeia de fornecimento de matérias-primas mais sustentáveis. Temos projetos para implantação de novas plantas dedicadas à produção de *Sustainable Aviation Fuel* (SAF) e diesel renovável.

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

COPROCESSAMENTO

Produção e comercialização de derivados com conteúdo renovável já disponível

CAPACIDADE INSTALADA DE DIESEL R5 *(5% de renováveis)*

- **REPAR:** 29 mbpd (Operando)
- **RPBC:** 9 mbpd (Operando)
- **REPLAN:** 6 mbpd
- **REDUC:** 6 mbpd
- **REGAP:** 13 mbpd

TOTAL: 63 mbpd

TRANSPORTE AÉREO

PLANTAS DEDICADAS

Atendimento à regulação mundial (CORSIA) e flexibiliade de matérias primas

CAPACIDADE FUTURA (2028+) **DE SAF** *(100% renovável)*:
RPBC: 15 mbpd (2029)
GASLUB: 19 mbpd (2031)
REPLAN - ATJ: 10 mbpd (em avaliação)

TRANSPORTE MARÍTIMO

BUNKER COM CONTEÚDO RENOVÁVEL

Combustível marítimo com conteúdo renovável alinhado à estratégia de descarbonização da IMO

Testes comerciais com até 24% de conteúdo renovável possibilitaram o desenvolvimento do produto que já está disponível comercialmente

QUÍMICOS VERDES

COPROCESSAMENTO

Craqueamento de Etanol na **RECAP** (ativo) e de Bio-Óleo na **Refinaria Rio-Grandense** (participação Petrobras) para produção de HLR, Propeno e Etileno com conteúdo renovável

PROCESSAMENTO
Craqueamento de óleos vegetais na **Refinaria Rio-Grandense** para produção de bioaromáticos (petroquímica)

Transporte Rodoviário: Coprocessamento de Diesel com Matérias Primas Renováveis

O Diesel R5 já é produzido e comercializado na Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar) e na Refinaria Presidente Bernardes (RPBC). A produção de Diesel R é realizada através do coprocessamento de óleo de soja refinado e óleo diesel em uma unidade de hidrotratamento (HDT).

O Diesel R tem como característica ser *drop in*, isto é, um produto que pode ser usado nos sistemas projetados para óleo diesel, sem a necessidade de qualquer modificação nos motores e na infraestrutura logística.

Realizamos a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do produto Diesel R, que subsidiou o processo de certificação internacional do conteúdo renovável do Diesel R da REPAR. Para este produto, foram obtidas, em fevereiro de 2023, as certificações ISCC Plus e ISCC EU RED, da *International Sustainability & Carbon Certification* (ISCC), e obtidas recertificações em 2024 e 2025. A certificação ISCC do Diesel R da RPBC está prevista para o ano de 2025.

Refinarias como a REPLAN, REDUC e REGAP já realizaram testes e comprovaram capacidade de produção de Diesel R5. Temos estudos para produção de Diesel R em outras refinarias a depender das condições de mercado, em especial do avanço regulatório no reconhecimento da parcela renovável do Diesel R para atendimento aos mandatos de biocombustíveis no ciclo diesel.

Transporte Aéreo: Sustainable Aviation Fuel (SAF)

As tecnologias para a produção de diesel renovável e querosene de aviação sustentável também têm sido avaliadas e desenvolvidas.

Temos a previsão de construir plantas dedicadas de biorrefino para a produção de SAF. A implantação de plantas dedicadas permitirá contribuir para a descarbonização dos segmentos de transporte aéreo e rodoviário, enquanto diversificamos nosso portfólio com produtos com menor intensidade de carbono.

O desenvolvimento e a produção de querosene de aviação sustentável e diesel renovável estão alinhados aos objetivos do *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSIA), e do programa da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) que visam a redução e compensação das emissões de CO_2 provenientes dos voos internacionais.

A produção de SAF por coprocessamento de querosene mineral com matéria prima renovável em unidades de hidrotratamento também é uma rota em avaliação. Apesar do teor máximo de conteúdo renovável ser limitado a 5%, sua utilização acelera a disponibilização do produto ao mercado, em linha com o início da obrigatoriedade do uso previsto na legislação brasileira para 2027.

Transporte Marítimo: Bunker com Conteúdo Renovável

Nossas iniciativas na comercialização de combustíveis marítimos com conteúdo renovável estão alinhadas aos objetivos da Organização Marítima Internacional (IMO) de reduzir as emissões de gases de efeito estufa no transporte marítimo internacional.

Realizamos a primeira venda do produto VLS B24 (bunker com 24 % de biodiesel), utilizando biodiesel certificado pela ISCC em 2023.

Fomos a primeira empresa no país a obter autorização da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para a comercialização contínua de combustível marítimo com conteúdo renovável, em julho de 2024.

Em 2025 obtivemos o certificado internacional ISCC EU RED para a comercialização de bunker com conteúdo renovável no Terminal de Rio Grande (TERIG), um indicativo da nossa estratégia de apresentar soluções economicamente viáveis e adequadas às demandas da sociedade por sustentabilidade.

Também realizamos em 2025 a primeira venda de VLSFO B24 (*Very Low Sulfur Fuel Oil* com 24% de conteúdo renovável) no mercado asiático de bunker, em Singapura, de forma alinhada com a nossa estratégia de desenvolver novos produtos em direção a mercados de baixo carbono.

Químicos Verdes

Concluímos em 2024 teste em escala industrial visando à obtenção de produtos químicos sustentáveis a partir do coprocessamento de etanol na unidade de craqueamento catalítico de resíduo da RECAP. Esse processo viabiliza a geração de correntes petroquímicas renováveis, como eteno, utilizado na fabricação de plásticos com menor dependência de fontes fósseis. O teste foi realizado em parceria com a Braskem, sendo relevante para a comprovação da viabilidade operacional da produção de Hidrocarboneto Leve de Refinaria (HLR) com conteúdo renovável, sem impacto negativo nos demais produtos e operações da refinaria.
Em 2024 realizamos auditorias interna e externa para fins de obtenção de certificado ISCC Plus, o que inclui a rastreabilidade de todas as etapas do processo, desde o recebimento do etanol, seu armazenamento, processamento e venda do HLR com conteúdo renovável, agregando valor ao negócio.

Etanol

Avançamos ativamente em soluções de descarbonização em todos os modos de transporte, no intuito de oferecer as opções mais otimizadas e sustentáveis disponíveis aos nossos clientes. No Brasil, o etanol se destaca como uma alternativa de posicionamento imediato em função de um contexto que reúne a existência de um grande mercado consumidor; um ambiente de recursos naturais favorável à produção de biomassa; e a existência de um arcabouço regulatório adequado para a produção de biocombustíveis.

Planejamos investir até US$ 2,2 bilhões no quinquênio 2025-29, visando o ingresso no segmento de etanol preferencialmente via parcerias estratégicas minoritárias ou com controle compartilhado, com *players* relevantes no segmento. Estamos analisando as diferentes matérias-primas, as intensidades de carbono, e possíveis sinergias visando produzir SAF via rota álcool -para- jato (ATJ) e outros combustíveis sintéticos, explorando oportunidades para alcançar novos mercados internos e externos.

Biometano

Buscamos atuação integrada na cadeia do biogás para obtenção de receitas provenientes de diferentes formas do uso do energético (produção de biometano, produção de CO_2 e de fertilizante). Planejamos atuar por meio de parcerias com *players* do setor, como sócio minoritário ou com controle compartilhado, de forma similar ao etanol.

Em outubro de 2024 foi sancionado o marco legal do Combustível do Futuro (Lei 14.993/2024), que trouxe a obrigatoriedade de compra de biometano e/ou certificados pelas produtoras e importadoras de gás natural. Para a Petrobras, isso representa aproximadamente 700 mil m3/d a partir de 2026, equivalente à descarbonização de 1% do volume médio produzido e importado pela companhia nos últimos 10 anos.

Nesse contexto, lançamos no início de 2025 nossa primeira chamada de propostas para aquisição de biometano e certificados de garantia de origem. O processo, de caráter não vinculante, visa receber propostas para contratação firme com entregas a partir de 2026, e está alinhado aos nossos objetivos de descarbonização das operações e atuação com um portfólio robusto e competitivo de oferta de gás, com produtos com menor pegada de carbono.

Biodiesel

No biodiesel, atuamos por meio da Petrobras Biocombustíveis, e planejamos aumentar nossa participação no mercado tendo em vista a evolução de mandato trazida pela Lei do Combustível do Futuro. O biodiesel também tem conexão com a redução das emissões de carbono de combustíveis, como o bunker. A expansão no setor, assim como nos demais segmentos, está em avaliação e deve ocorrer por meio de parcerias com players relevantes do mercado.

O investimento previsto no PN 25-29 para os segmentos de biometano e biodiesel é de US$ 0,6 bilhão.

ETANOL

Mandato atual em 27%, aumentará para 30% e poderá chegar a 35%.

Sinergias: insumos para produção de SAF via rota ATJ e combustíveis sintéticos.

BIODIESEL

Aumento do marketshare, alinhado com a evolução do percentual obrigatório estabelecido no novo mandato, atingindo 20% em 2030.

Sinergia: bunker com conteúdo de biodiesel, busca por matéria-prima.

BIOMETANO

Regulação com metas anuais de redução de emissões para produtores de gás natural, iniciando em 2026 com 1% e podendo chegar a 10% em 2034, (média decenal). Aplicação ao volume de gás comercializado, autoproduzido e autoimportado.

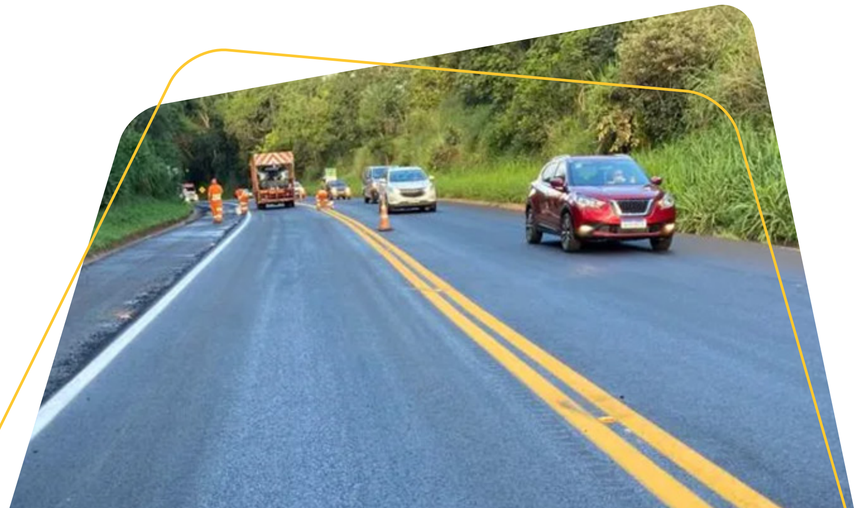
PRODUTOS DE BAIXO CARBONO DE ORIGEM MINERAL

Linha de Produtos Asfálticos CAP Pro

Além de combustíveis, nossa carteira de produtos conta com a linha CAP Pro, que traz para a cadeia de produtos asfálticos uma menor emissão de GEE e um maior reaproveitamento de resíduos de pavimentação, possibilitando aplicação mais sustentável. O CAP Pro AP, um asfalto de alta penetração, é ideal para serviços de reciclagem a quente de revestimentos asfálticos danificados ao permitir um maior uso de conteúdo reciclado (*Reclaimed Asphalt Pavement* - RAP) sem necessidade de uso de agentes rejuvenescedores. Já o CAP Pro W 30/45 é um cimento asfáltico que pode ser usinado e aplicado em temperaturas até 40 ºC menores do que as usuais, gerando economia de energia, menor emissão de GEE e vapores, refletindo em ganhos ao meio ambiente e ao trabalhador.

Em parceria com a COPPE/UFRJ, iniciamos em 2024 a oferta de acompanhamento técnico para aplicação destes produtos (que inclui o projeto de dosagem da massa asfáltica e a medição de fumos e emissões de GEE nas usinas durante a aplicação), a elaboração da avaliação do ciclo de vida dos processos além do monitoramento de performance da pista.

A primeira utilização desse produto em trecho urbano no país foi acompanhada pelo nosso time de vendas técnicas e ocorreu no mesmo ano, quando foram realizadas obras de pavimentação com a utilização do CAP Pro W 30/45 em Copacabana, no Rio de Janeiro.



PRODUTOS COM EMISSÕES DE GEE COMPENSADAS

Gasolina Podium Carbono Neutro

A Gasolina Petrobras Podium carbono neutro, lançada em 2023, é a primeira do mercado brasileiro a ter suas emissões de GEE compensadas em todo seu ciclo de vida. A compensação é realizada por meio de créditos de carbono gerados por ações de preservação florestal de biomas nacionais. Além de ter suas emissões de GEE compensadas, a Gasolina Petrobras Podium tem diferenciais de qualidade, como a maior octanagem e o menor teor de enxofre do mercado, o que melhora o desempenho do veículo.

Também lançamos uma nova gasolina premium, com menor teor de enxofre (30 mg/kg) em relação ao limite regulado (50 mg/kg), e maior octanagem (100), comparando-se com o limite especificado (97), contribuindo para a redução das emissões de SO_2 para a atmosfera.

Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)

Com o objetivo de avaliar mais profundamente a intensidade de carbono de nossos produtos, estamos realizando estudos de ACV dos petróleos produzidos e dos produtos do Refino, com foco no impacto ambiental relacionado às emissões de GEE. Essas avaliações são usadas internamente para melhoria de processos e definição de nossas estratégias de sustentabilidade e nosso portfólio de produtos, visando contribuir para a transição energética e para uma economia de baixo carbono.

Até o momento, realizamos a ACV de parte de nossas bacias de produção de petróleo e de parte nossas refinarias. Seguimos trabalhando na evolução de nossos modelos com os objetivos de desenvolver sistemas digitais com maior agilidade e inventariar um maior número de unidades de produção e refino de petróleo.

Em 2023 realizamos a ACV da Gasolina Podium, que passou por um processo de revisão crítica da consultoria ACV Brasil, atendendo à recomendação das normas ISO 14040 e ISO 14044.[21]

Em 2024 realizamos a implantação piloto do sistema ACV Digital de Petróleo e Gás para determinação da intensidade de carbono do petróleo e gás provenientes de um campo de petróleo. Foram consideradas as etapas de produção e logística de 5 unidades estacionárias de produção. O sistema será aperfeiçoado e implantado em outros campos de petróleo de nossa produção em 2025. Esse trabalho visa atender a demandas de clientes, fornecer a intensidade de carbono dos petróleos produzidos para a ACV Digital do Refino e nos preparar para atender a requisitos de regulações.

[21] Um documento com as principais premissas e resultados está disponível em nosso *site.*

ACV Digital do Refino

Desenvolvemos o sistema de ACV Digital do Refino em nossas refinarias, que permite determinar a intensidade de carbono de nossos produtos com agilidade e rastreabilidade. O modelo utiliza informações em tempo real dos sistemas de gestão da refinaria, como o Digital Twin (gêmeo digital de processos da refinaria utilizado para otimização da produção) e o painel de energia (dados de desempenho energético), assim como informações do SIGEA® (Sistema de Gestão de Emissões Atmosféricas) e de outros sistemas complementares.

O sistema foi implementado na Refinaria Henrique Lage (Revap) e na Refinaria de Paulínia (Replan) em 2023. Outras quatro refinarias tiveram o sistema implementado em 2024 e agora estão passando por um processo de validação e aperfeiçoamento.

Os resultados estão em avaliação, permitindo aprimorar o modelo e apoiar os primeiros estudos internos de desenvolvimento de produtos com menor intensidade de carbono e certificação.

Seguimos com nosso planejamento de implantar e validar o sistema nas refinarias. A previsão é ter parte do trabalho concluído em 2 anos, com as etapas de validação e revisão crítica dos resultados.

Certificação de produtos sustentáveis

A certificação de produtos sustentáveis é uma tendência mundial, alinhada às práticas ASG. Essas práticas garantem que um produto segue padrões internacionais relacionados à transparência, boa gestão, quantificação das emissões de carbono no seu ciclo de vida e produção ambientalmente responsável, com condições de trabalho seguras, em conformidade com os direitos humanos, trabalhistas e fundiários, entre outros.

A certificação é um processo rigoroso, que inclui auditoria de terceira parte, com controle e exigência de rastreabilidade de muitos documentos e registros internos, que envolvem desde a compra de matéria-prima até o recebimento, armazenamento, processamento e venda do produto sustentável produzido.

Além das certificações ISCC - *International Sustainability and Carbon Certification* já obtidas para as frações sustentáveis do Diesel R da REPAR, VLS B24 de Rio Grande (RS) e HLR Verde da RECAP, estamos avaliando a certificação de outros produtos de menor intensidade de carbono, alinhada a nossos projetos de biorrefino, à estratégia comercial e às demandas do mercado consumidor.

HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO

Estudos identificam o papel relevante do hidrogênio de baixa emissão de carbono nas próximas décadas, com grande potencial de crescimento do mercado em diversos segmentos. O Brasil, com sua ampla disponibilidade de recursos renováveis, é um importante ator no segmento de hidrogênio de baixo carbono.

Atualmente somos o maior produtor e consumidor de hidrogênio do país, gerado essencialmente a partir das unidades de reforma a vapor instaladas em nosso parque de refino. Planejamos atuar na produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono e seus derivados, com foco na descarbonização das nossas operações, produtos e desenvolvimento de negócios para atendimento à demanda do mercado.

Neste contexto de desafios e oportunidades, nos posicionamos como um relevante ator no mercado de hidrogênio, e com expectativa de crescente participação nos próximos anos. Para atingir este objetivo, visamos entrar no segmento através de projetos piloto e de menor escala em parcerias estratégicas, buscando conhecimento técnico e comercial para alcançar maior escala de forma competitiva no médio e longo prazo.

Nossa primeira planta piloto para geração de hidrogênio renovável está em implantação na Usina Termelétrica do Vale do Açu, em Alto do Rodrigues, no Rio Grande do Norte, com capacidade de eletrólise de 2 MW e previsão de entrada em operação no primeiro trimestre de 2026.

ENERGIA ELÉTRICA

Planejamos ter cerca de 4,5 GW de capacidade de geração elétrica renovável solar fotovoltaica e eólica *onshore* até 2030. Buscamos atuar preferencialmente em parceria com empresas de grande porte do setor, sem participação majoritária, visando a descarbonização das operações, a integração da carteira de soluções de baixo carbono e a captura de oportunidades de mercado no Brasil.

Estamos conduzindo estudos em busca de futuras oportunidades de negócios em eólica *offshore*, considerando as principais sinergias com nossas atividades, nossa expertise operacional regional e o potencial de integração com nossas operações *offshore*.

POTENCIAL

Potencial brasileiro nos coloca em posição competitiva para investimentos futuros

FOTOVOLTAICA
USO 34 GW
POTENCIAL 28 MIL GW

EÓLICA ONSHORE
USO 27 GW
POTENCIAL 800 GW

EÓLICA OFFSHORE
USO ZERO GW
POTENCIAL 700 GW

PRESENTE

Nossa escolha para o próximo período são as oportunidades em solar fotovoltaica e eólica onshore

M&A e investimentos no desenvolvimento de projetos no Brasil

US$ 4,3 bilhões

FUTURO

Sinergias e expertise operacional regional, além de potencial de integração com nossas operações offshore

Considerando a intermitência das fontes eólica e solar e a sazonalidade da energia hídrica, torna-se necessária a presença de termeletricidade despachável. Neste contexto, nossas térmicas desempenham um importante papel na inserção crescente de renováveis na matriz energética do Brasil.

CCUS

Estudamos a viabilidade de desenvolvimento de projetos de *hub* de CCUS no Brasil, que visam prestar o serviço para o abatimento tanto das emissões próprias quanto de terceiros. Nesse novo modelo de negócio, o CO_2 é capturado em diferentes localidades e fontes de emissão (refinarias, indústria de cimento, de aço, de alumínio, indústria química, termoelétricas, usinas de etanol, entre outros) e transportado por meio de uma malha conectada, compartilhada e otimizada de transporte, para posterior armazenamento em reservatórios geológicos, que sejam adequados e seguros.

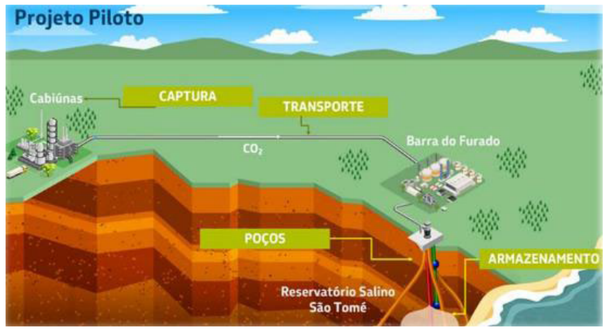
Estamos desenvolvendo um projeto-piloto de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) no terminal de Cabiúnas, no norte do estado do Rio de Janeiro (ver mais em *CCUS e NBS*).

Em paralelo, avançamos em estudos preliminares para o desenvolvimento de projetos de CCUS nos estados do RJ, SP, ES, BA e AM, com o objetivo de descarbonizar tanto as nossas operações quanto de outras indústrias.

Além disso, para acelerar o avanço do CCUS e fomentar a disseminação dessa tecnologia no Brasil, firmamos um termo de cooperação com a PUC-RS para o desenvolvimento de uma plataforma digital brasileira de CCUS. Essa ferramenta online e gratuita reúne informações estratégicas para a implementação de projetos, incluindo dados georreferenciados sobre emissões de CO_2 de fontes estacionárias e características de reservatórios com potencial para armazenamento geológico.

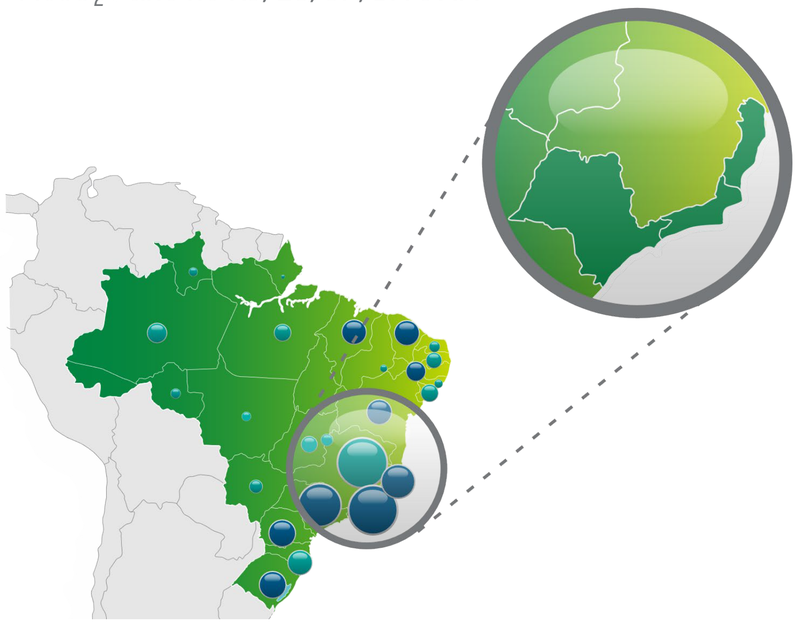
Piloto de CCS do Rio de Janeiro

- *Primeiro projeto piloto de CCS no Brasil*
- *Injeção de 100mil tCO_2 /ano em reservatório salino*
- *Validação de tecnologias com foco na redução de custo e segurança de processo para a viabilização de projetos em escala comercial*



Primeiras oportunidades

A soma do potencial dos primeiros projetos em estudo chega a 57 $MtCO_2$ /ano no RJ, ES, SP, BA e AM



OPORTUNIDADES DE FINANCIAMENTO

Em dezembro de 2024, celebramos duas Notas de Crédito à Exportação (NCEs) com compromissos de sustentabilidade, nos valores de R$ 3,5 bilhões e R$ 3,0 bilhões, com prazo de 7 anos. Declaramos nosso compromisso com o Plano Estratégico de longo prazo vigente (PE 2050) e os esforços para a aplicação dos recursos previstos, contemplando ações para promoção da biodiversidade, de biocombustíveis, energias renováveis, eficiência e transição energética. A avaliação dos compromissos de sustentabilidade será realizada anualmente por consultoria especializada contratada pelo Banco do Brasil.

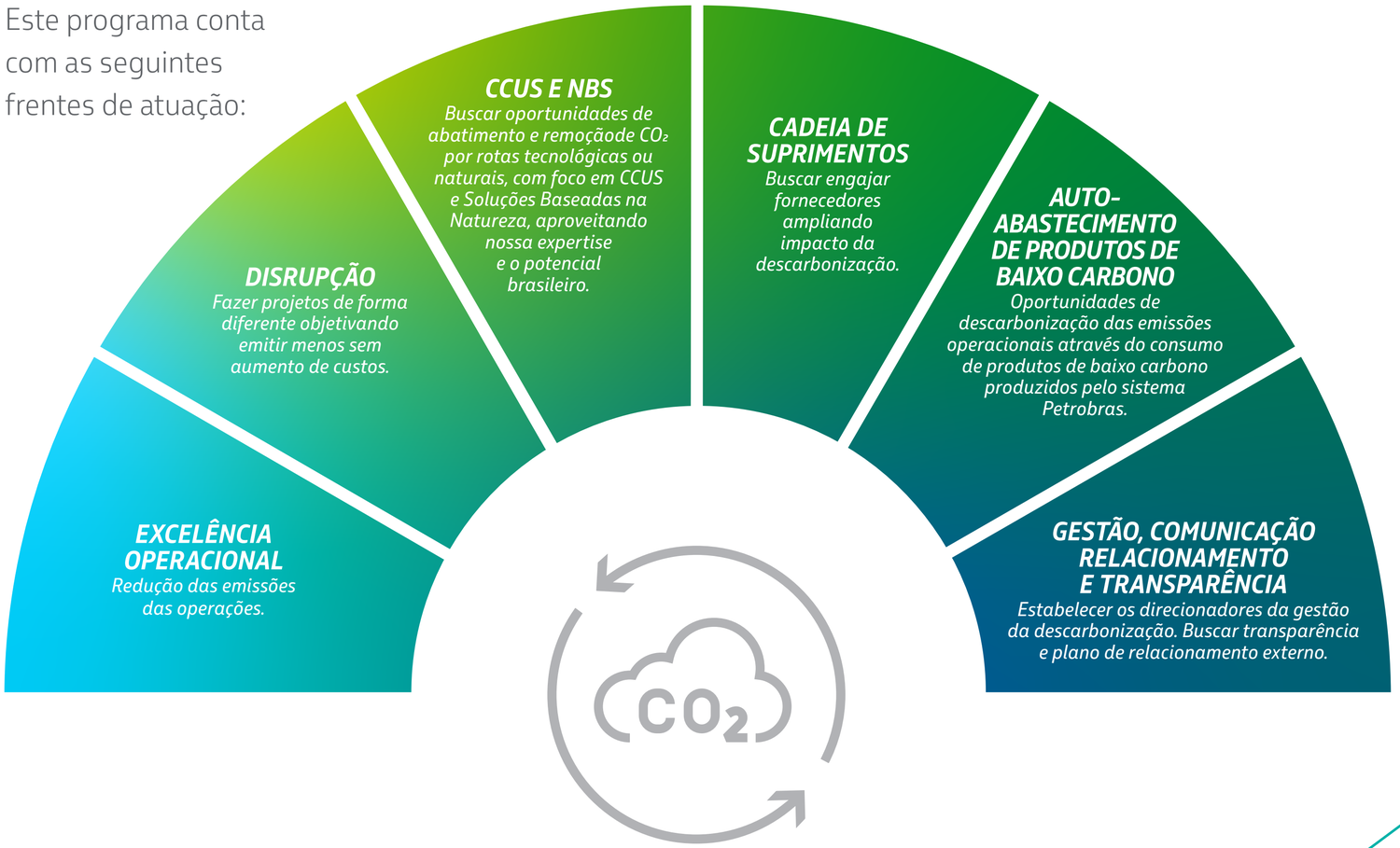
Ressalta-se que as oportunidades descritas encontram-se em diferentes níveis de maturidade.

Programa Carbono Neutro:
Alavancando Soluções para a Trajetória Net Zero

O desafio de atingir a neutralidade das emissões operacionais envolve a necessidade de viabilizar técnica e financeiramente as tecnologias que suportarão este compromisso. Para superar tal desafio, o Programa Carbono Neutro foi estruturado com o objetivo de fortalecer a nossa atuação em baixo carbono assim como acelerar e reduzir custos das soluções para descarbonização, trazendo maior competitividade para a Companhia.

O Programa é o instrumento transversal que busca a visão integrada de nossas iniciativas desenvolvidas por diferentes áreas de negócios.

Este programa conta com as seguintes frentes de atuação:



Mapeamos sistematicamente oportunidades de mitigação de gases de efeito estufa e organizamos o conjunto de oportunidades em todos os segmentos em que operamos utilizando a metodologia da Curva de Custos Marginais de Abatimento (*Marginal Abatement Cost Curve* – MACC).

A MACC integrada é uma ferramenta de suporte à decisão, facilitando a comparação entre diferentes oportunidades de mitigação e orientando a alocação de recursos para maximizar o custo-benefício. Além disso, permite a modelagem de cenários de descarbonização, identificando lacunas para alcançar compromissos de redução da pegada de carbono, priorizando avanços tecnológicos. É também usada como base para a formação das carteiras de oportunidades de descarbonização que podem acessar o Fundo de Descarbonização.

A MACC Integrada possui atualmente mais de 700 oportunidades de mitigação com maturidades tecnológicas distintas.

FUNDO DE DESCARBONIZAÇÃO

O Programa Carbono Neutro conta com um Fundo de Descarbonização voltado para acelerar a descarbonização das operações (Escopos 1 e 2), visando o atendimento aos compromissos climáticos e ambição Net Zero. O fundo possui orçamento específico, atualmente de US$ 1,3 bilhão para o quinquênio (2025-29). A governança para acesso ao fundo envolve análises para levantamento e priorização das alternativas de descarbonização, utilizando critérios como Custo Marginal de Abatimento (CMA), quantidade total de GEE abatido, maturidade tecnológica, fase do projeto (janela de oportunidade), entre outros.

Realizamos também a avaliação do VPL das alternativas, considerando uma taxa mínima de atratividade (TMA) específica de descarbonização intrínseca e submissão dos projetos selecionados em governança específica.

A carteira de projetos aprovados para uso do fundo contempla 34 oportunidades de descarbonização, tendo um valor comprometido de cerca de US$ 430 milhões e com potencial de mitigação de 1,5 milhão de tCO_2e/ano quando estiverem implementadas.[22]

Como exemplo de projetos temos:

- Instalação de usina solar fotovoltaica em refinarias
- Recuperação de energia pela corrente de descarte de água do mar
- Ciclo combinado
- Câmeras óticas de imagem de gás (OGI) em unidade de produção do E&P
- Eletrificação de grande porte
- Instalação de equipamentos que permitem reduzir em até 10% a intensidade das emissões de GEE, além de reduzir custos operacionais em refinaria

[22] Posição em março de 2025.

Inovação em Baixo Carbono

A inovação tecnológica tem sido a base para nosso pioneirismo ao longo dos nossos 70 anos e impulsionará a construção do futuro para viabilizar trajetórias de descarbonização que levam em consideração o aspecto social do custo da energia, contribuindo para uma transição energética justa. Acreditamos que a competitividade das tecnologias de geração elétrica renovável, combustíveis líquidos com menor pegada de carbono, processos menos intensivos em energia, hidrogênio e biometano, captura, uso e armazenamento de CO_2 (CCUS), separação submarina de CO_2, entre outros, serão essenciais para a criação de novos paradigmas energéticos baseados em baixo carbono, com geração de valor para a sociedade.

Estamos comprometidos com o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em baixo carbono. O desenvolvimento de soluções de baixo carbono conta com alocação de 15% do orçamento total de PD&I em 2025, chegando a 30% em 2029.

Nosso portfólio de pesquisa explora oportunidades na cadeia de petróleo e gás, e em renováveis. Temos desenvolvido e avaliado tecnologias que contribuem para atingir as metas de descarbonização estabelecidas nas operações (escopo 1 e 2), reduzindo as emissões nos processos internos e agregando maior sustentabilidade aos nossos produtos (escopo 3), visando à diversificação no longo prazo.

Nossas principais iniciativas em PD&I em baixo carbono são:

- Eficiência energética
- CCUS (captura, utilização e armazenamento geológico de carbono)
- Eletrificação
- Separação submarina de CO_2
- Mitigação das emissões de metano
- Produtos de baixo carbono
- Biometano e biogás
- Hidrogênio de baixo carbono
- Geração Eólica e Solar

Metas para Remuneração Variável de Empregados e Alta Administração

As métricas de topo traduzem e quantificam os atributos da nossa visão e orientam de forma mais explícita os principais objetivos da empresa, de forma a garantir que as atividades estejam alinhadas com os principais compromissos estabelecidos no Plano Estratégico.

Das quatro métricas de topo estabelecidas no PE 2024-28+, três são vinculadas à remuneração variável de todos os empregados: duas ambientais e uma financeira.

» Índice de atendimento às metas de intensidade de emissões de gases de efeito estufa (IAGEE), que representa a consolidação do atendimento das metas de intensidade de gases de efeito estufa do E&P e Refino

» Indicador de compromisso com o Meio Ambiente (ICMA), que considera o volume vazado de óleo e derivados (VAZO)

» Delta Valor, que mensura nosso desempenho econômico-financeiro com base no valor gerado por suas atividades, considerando aspectos de curto e longo prazos

A remuneração variável de cada empregado e executivo é calculada com base em metas individuais e no percentual de atendimento dessas três métricas de topo. Além do IAGEE, os executivos relacionados aos segmentos de E&P e Refino também têm sua remuneração impactada pelos resultados de intensidade de emissões de seus respectivos segmentos. Assim, em relação aos programas de remuneração variável vigentes no exercício 2024, o peso das métricas relacionadas a emissões representou entre 15% e 30% do valor da remuneração variável, com valores decrescentes entre os integrantes da DE até empregados sem função gratificada.

Incentivos de Descarbonização em Projetos de Investimento

REQUISITOS FINANCEIROS

A tomada de decisão relacionada a projetos de investimentos é baseada em sucessivas avaliações técnicas realizadas por grupos de revisão (GRs), conduzidas por nossos especialistas que geram recomendações que subsidiam as deliberações das alçadas competentes. Ao final de cada fase do projeto, é apresentado um conjunto mínimo de informações determinado pela Sistemática Corporativa de Projetos de Investimento, que visa garantir a maturidade adequada e o cumprimento de requisitos obrigatórios.

Nas análises econômico-financeiras dos projetos de investimento, são realizadas sensibilidades relativas ao potencial impacto da precificação de carbono atrelada às emissões de Escopos 1, 2 e 3, no cenário Negociação.

Incorporamos o preço interno de carbono no cálculo de valoração econômica de todos os projetos de E&P, nos três cenários corporativos desde 2023. Pela governança, apenas projetos economicamente atrativos em todos os nossos cenários são sancionados.

A adoção do preço interno de carbono visa acelerar a implementação de oportunidades de mitigação de emissões de GEE para atingimento de nossos compromissos de redução de pegada de carbono, conferindo maior autonomia aos projetos para decisão de implementação das oportunidades de mitigação.

REQUISITOS TÉCNICOS

Requisitos de desempenho

Em alinhamento aos nossos compromissos de redução de emissões de GEE, novos projetos devem apresentar eficiência e intensidade de emissões dentro dos limites estabelecidos para cada segmento/tipo do projeto, como requisitos obrigatórios para evolução do projeto e consequente passagem de fase, de acordo com a Sistemática Corporativa de Projetos de Investimento. Além dos requisitos de desempenho operacional, os projetos de investimento deverão avaliar a viabilidade de implementação de tecnologias e soluções adicionais que promovam redução de GEE. Tais oportunidades devem ser estudadas em cada fase de planejamento do projeto, com quantificação dos impactos financeiros e de emissões.

Requisitos tecnológicos

A incorporação de grupos de tecnologias mínimas de baixo carbono no desenvolvimento dos novos projetos é mandatória, considerando que a economicidade e benefícios ambientais tenham sido anteriormente comprovados. Tecnologias adicionais podem ter sua implementação indicada mediante avaliação técnica e econômica, de acordo com as particularidades de cada projeto.

Desempenho em Carbono

Nosso Inventário de Emissões

A gestão de emissões de gases de efeito estufa está diretamente relacionada à gestão do risco climático e à identificação de oportunidade de mitigação.
A publicação de nosso inventário possibilita o acompanhamento de nossos compromissos de redução de pegada de carbono e o atendimento à demanda de diversas entidades externas.

Como base para o acompanhamento de nosso desempenho em emissões operacionais, contamos, desde 2002, com um software proprietário para a gestão de nosso inventário de emissões, o Sistema de Gestão de Emissões Atmosféricas (SIGEA®). Este sistema informatizado consolida nosso inventário por meio do processamento mensal de informações de cerca de 7 mil fontes, garantindo uma informação rastreável e confiável. No SIGEA®, são calculadas as emissões dos GEE: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6) e hidrofluorcarbonetos (HFCs), além das emissões de poluentes atmosféricos: óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx) ou dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP), hidrocarbonetos não-metano (HCNM) e hidrocarbonetos totais (HCT). Estamos também trabalhando na incorporação do nosso inventário de emissões escopo 3 no SIGEA®, buscando a melhoria contínua da nossa gestão de emissões atmosféricas.

Nosso inventário de emissões é elaborado segundo as especificações técnicas do Programa Brasileiro GHG Protocol, em alinhamento com orientações do padrão "A *Corporate Accounting and Reporting Standard*" do *Greenhouse Gas Protocol*, desenvolvido pelo *World Resources Institute* (WRI) e pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), e com as diretrizes específicas publicadas pela IPIECA no *Petroleum Industry Guidelines for Reporting Greenhouse Gas Emissions.*

A abrangência de nosso inventário inclui todas as atividades sob o nosso controle operacional, no Brasil e no exterior. Os limites organizacionais abrangem, portanto, as emissões das empresas Petrobras, Transpetro, TBG (Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A.), Petrobras Biocombustível, Petrobras Bolívia e Petrobras Colômbia.

Em nosso inventário, adotamos a metodologia detalhada, ou seja, fonte a fonte, conhecida como *"bottom-up"*. Desta forma, o resultado total é composto pela soma das emissões de cada fonte emissora. Os cálculos das emissões se baseiam em referências internacionais, como o *American Petroleum Institute Compendium*, o *Compilation of Air Pollutant Emission Factors* da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (US-EPA AP-42) e as ferramentas de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol.

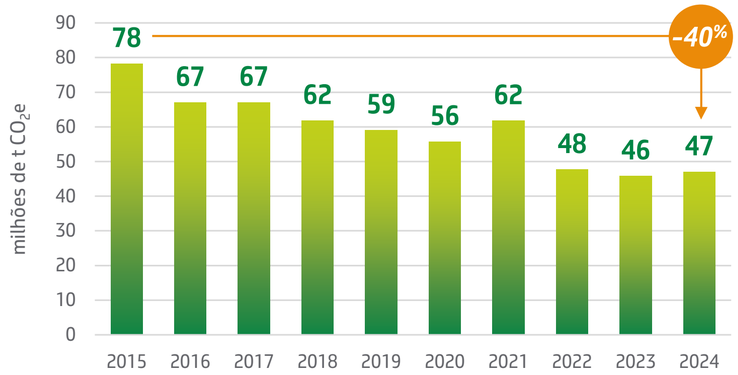
Nosso inventário é verificado por terceira parte anualmente. Somos membros fundadores do Programa Brasileiro GHG *Protocol* e publicamos nosso inventário em seu Registro Público de Emissões. Em 2024, pelo sétimo ano consecutivo, nosso inventário (ano-base 2023) foi classificado como Selo Ouro, um padrão de excelência em qualidade e disponibilidade dos dados.

Acompanhamos de perto as tendências de publicações de resultados, especialmente no que se refere aos fatores de potencial de aquecimento global (GWP – *Global Warming Potential*), disponibilizados periodicamente pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Nossos compromissos públicos foram definidos, desde 2019, considerando os valores de GWP constantes no 4º Relatório de Avaliação do IPCC (AR4). Assim, visando manter a coerência com nossos compromissos, nesta publicação, todos os valores de CO_2 equivalente são alinhados com o AR4.

Desempenho em Emissões

Atingimos resultados expressivos na descarbonização de nossas operações, o que nos permite conectar os desafios do futuro com a capacidade de entrega que demonstramos nos últimos anos.

EMISSÕES ABSOLUTAS OPERACIONAIS DE GASES DO EFEITO ESTUFA*



Temos uma trajetória de redução de emissões absolutas de nossas atividades operacionais, resultado de ações de eficiência e redução de perdas implementadas nos segmentos operacionais, como a otimização da operação de turbogeradores e operacionalização de FGRUs *(Flaring Gas Recovery Units)*, unidade que recupera parte da corrente de gás que seria encaminhada para o flare, retornando para o processo. No Refino, destacaram-se as medidas de eficiência energética e de manutenção dos equipamentos, que contribuem para o aumento da eficiência operacional. Desde 2022, neutralizamos nossas emissões de Escopo 2 no Brasil através da compra de Certificados de Energia Renovável (I-REC, da sigla em inglês). Com a compra destes certificados obtemos a garantia de que 100% da energia elétrica comprada de terceiros no Brasil é gerada por fontes renováveis. Em 2024, neutralizamos 185 mil tCO_2, equivalente a 3,39 milhões MWh de energia elétrica renovável adquirida, a partir da aquisição de certificados I-REC. No exterior, nossas emissões de Escopo 2 totalizaram 141 tCO_2, representando apenas 0,0003% de nossas emissões absolutas operacionais em 2024.

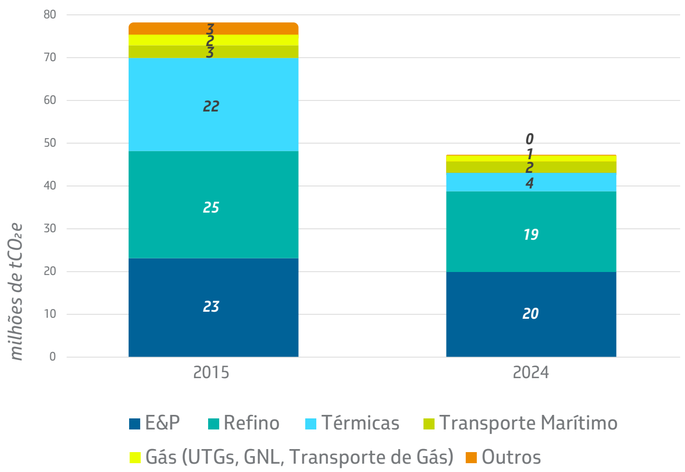
*Os valores se referem às emissões operacionais totais, sem considerar a utilização dos créditos de carbono para a compensação das emissões de GEE da Gasolina Petrobras Podium Carbono Neutro calculadas através de ACV. Das emissões compensadas em 2024, cerca de 27,6 mil tCO_2e se referem às emissões operacionais.

EMISSÕES OPERACIONAIS DE GEE POR SEGMENTO DE NEGÓCIO

A quantificação de nossas emissões absolutas operacionais considera não somente as atividades de exploração, produção e refino de petróleo e geração de eletricidade. Incluímos as emissões provenientes de todas as nossas atividades operacionais, tais como atividades de transporte marítimo e apoio logístico, processamento e transporte de gás, produção de biocombustíveis, atividades administrativas, entre outras. Em nossa governança, acompanhamos as emissões absolutas operacionais por segmento de negócio.

Os segmentos de E&P e Refino respondem pela parcela mais significativa de nosso total de emissões absolutas operacionais. Nossos compromissos públicos de intensidade de emissões de GEE (IGEE-E&P e IGEE-Refino) representaram uma cobertura de 84,4% das emissões das atividades que operamos em 2024.

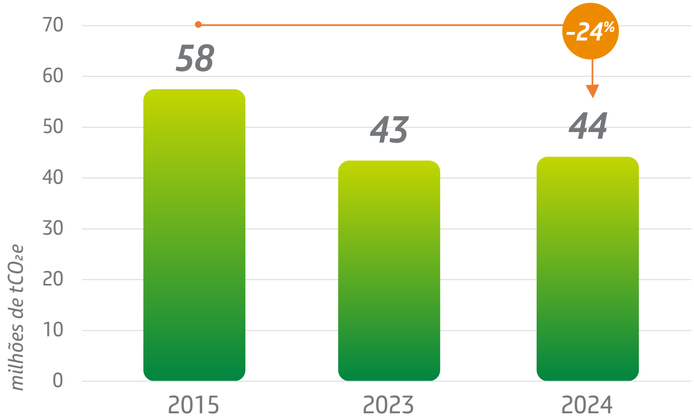
EMISSÕES OPERACIONAIS POR SEGMENTO



EMISSÕES OPERACIONAIS DE GEE DAS ATIVIDADES DE ÓLEO E GÁS

Acompanhamos também as emissões operacionais de nossas atividades de óleo e gás de forma isolada, excluindo as emissões oriundas de nossa atuação no mercado de termeletricidade.[23] Dessa maneira, podemos verificar os resultados de nossos esforços em redução de emissões absolutas sem a influência do despacho termelétrico solicitado pelo ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico).

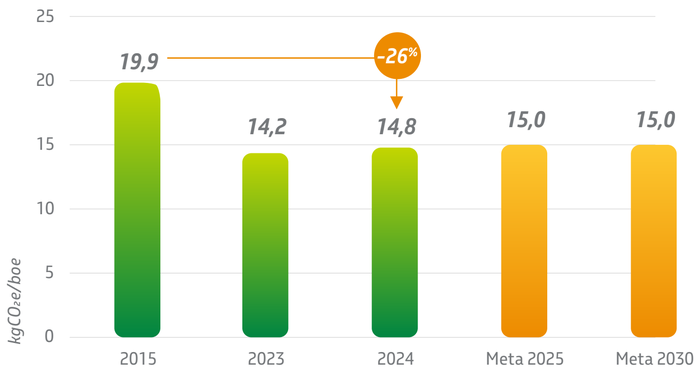
EMISSÕES OPERACIONAIS DAS ATIVIDADES DE ÓLEO E GÁS



As emissões de GEE de O&G em 2024 foram de 44 milhões de tCO_2e, 1 milhão de tCO_2e acima de 2023. As ações de eficiência e redução de perdas implementadas nos segmentos operacionais mitigaram os aumentos decorrentes do comissionamento de novos ativos.

[23] Duas refinarias consomem vapor, proveniente de cogeração, de termelétricas próximas. Quando são excluídas as emissões de escopo 1 destas termelétricas, as emissões referentes ao vapor adquirido pelas refinarias passam a ser contabilizadas como escopo 2.

INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE NO E&P



O resultado de 2024 representa um aumento de 4% em relação ao realizado em 2023, tendo sido impactado, principalmente, pelo comissionamento de novos FPSOs e pela redução de 1% da produção de óleo e gás, associado ao declínio natural de produção de campos maduros e paradas não programadas/interdições de plataformas. Esse aumento foi mitigado pela implantação de ações como otimização energética e redução de perdas de gás.

Ressalta-se que nossos campos do Pré-Sal estão entre os menos intensos em carbono do mundo, uma média de 10 kgCO_2e/boe.

Principais vetores para a redução da intensidade de emissões no E&P:

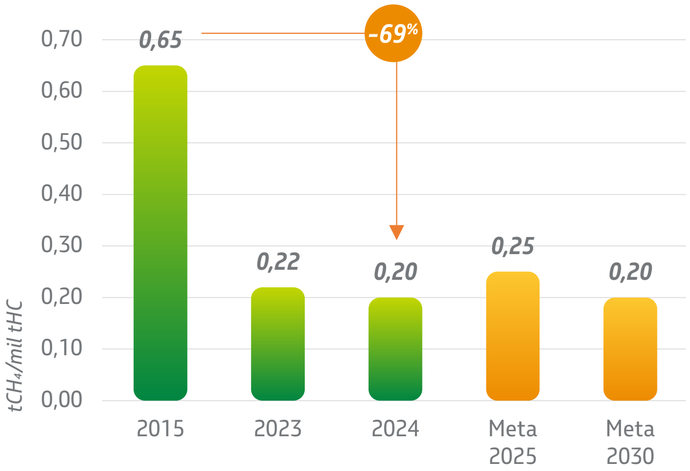
- **Eficiência de novos ativos**
- **Otimização Energética**
- **Redução de Perdas de gás**
- **CCUS-EOR**

Estamos comprometidos com a continuidade da melhoria da eficiência em emissões de GEE de nossas atividades do E&P. Em projetos de óleo e gás, é natural que os campos amadureçam ao longo tempo, apresentando aumento progressivo da produção de água e da demanda de energia, bem como redução da taxa de produção de petróleo. Como consequência, observa-se uma tendência natural de aumento da intensidade do portfólio do segmento E&P ao longo do tempo. A fim de conter esse aumento, buscamos: i) atuar na mitigação das emissões dos ativos em operação, através de ações como otimização energética e redução de perdas, ii) incorporar tecnologias de baixo carbono em novos projetos e iii) estudar e implementar soluções disruptivas para descarbonização no longo prazo.

EMISSÕES DE METANO

Nossas metas de intensidade de carbono dos segmentos incorporam todos os gases do efeito estufa, inclusive metano. Entretanto, diante das características do metano, cujo potencial de aquecimento é muito elevado no curto prazo, acompanhamos esse gás com métricas específicas.

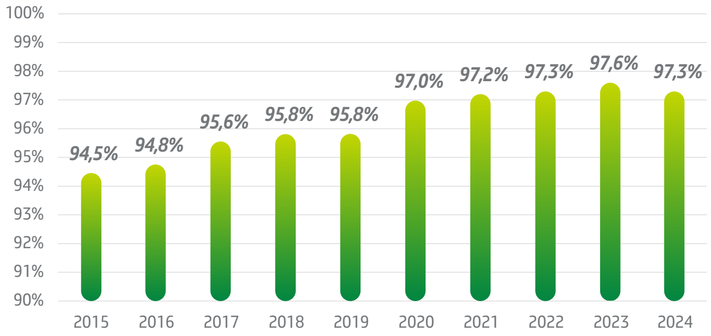
INTENSIDADE DE EMISSÕES DE METANO NO UPSTREAM



Em 2024 alcançamos o melhor resultado histórico, 0,20 tCH_4/mil tHC, uma redução de 0,02 tCH_4/mil tHC em relação a 2023. Contribuíram para este resultado as ações de redução de perdas de gás no E&P, como, por exemplo, a operação de FGRUs e redução de passagem de gás e campanhas de detecção e reparo de emissões fugitivas.

Nosso Indice de Utilização do Gás Associado (IUGA) se manteve acima de 97% nos últimos 5 anos.

ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DE GÁS ASSOCIADO



Principais vetores para a redução da intensidade de emissões de metano no E&P:

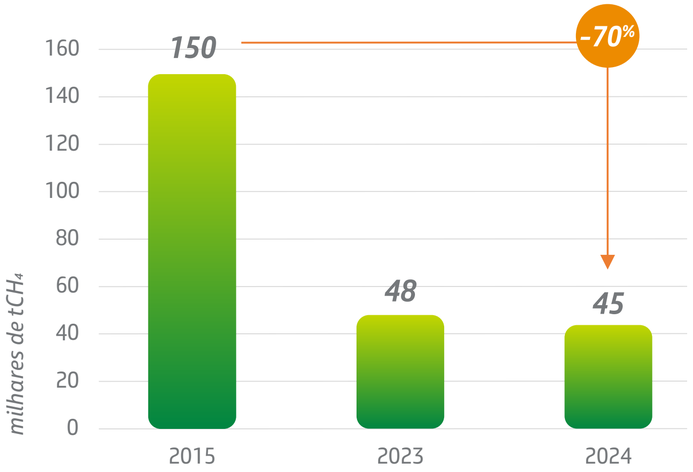
» **Implantação de ações de redução de perdas de gás, como a operação de FGRUs, redução de passagem de gás e campanhas de detecção e reparo de emissões fugitivas.**

» **Gestão de portfólio**

Nossa meta de redução da intensidade de emissões de metano no E&P suporta a meta de redução da intensidade de GEE do E&P e nossa redução de emissões absolutas. Também contribui com os objetivos do *Global Methane Pledge*, compromisso estabelecido pelo Brasil na COP26, de redução de 30% das emissões de metano até 2030 (com base em 2020).

Em relação às emissões diretas de metano, no período entre 2015 e 2024, alcançamos 70% de redução, devido, principalmente, à gestão de portfólio e implantação de medidas de mitigação, como redução de *flaring*.

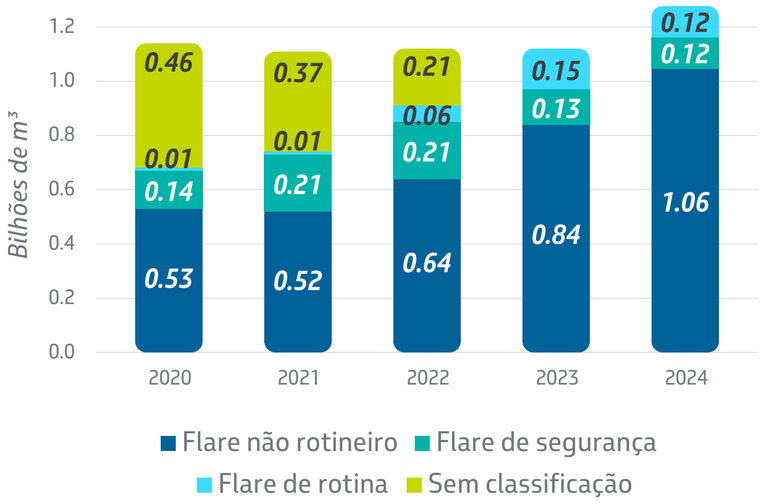
EMISSÕES DIRETAS DE METANO



ZERO QUEIMA DE ROTINA EM *FLARE*

Em 2018, divulgamos nosso apoio à iniciativa *Zero Routine Flaring by* 2030 do Banco Mundial. O atendimento a seus critérios é um de nossos compromissos públicos.

VOLUME DE QUEIMA - *FLARING*



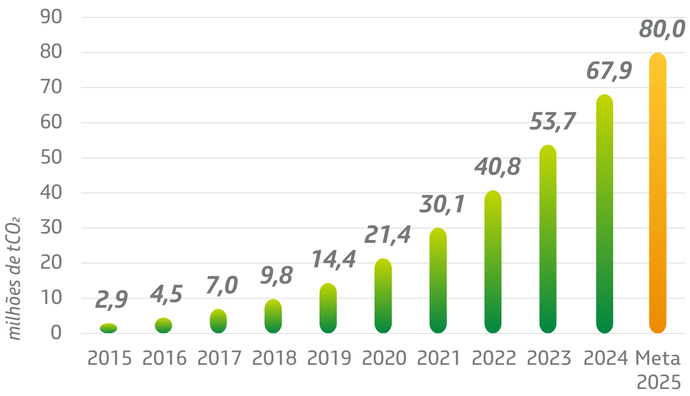
Em 2024 a queima de rotina representou 9% do volume total queimado do E&P (~120 milhões Sm^3). Apesar do aumento no volume total de *flaring* associado a comissionamentos, observou-se uma redução de 20% na parcela de *flare* de rotina.

Principais vetores para alcance do zero *flare* de rotina:

- **Aprimoramento da gestão e classificação de motivos de queima**
- **Implantação de ações de mitigação, como a operação de FGRUs**
- **Novas Diretrizes de Projetos (ver em *Requisitos de desempenho*)**

REINJEÇÃO DE CO_2 EM PROJETOS DE CCUS

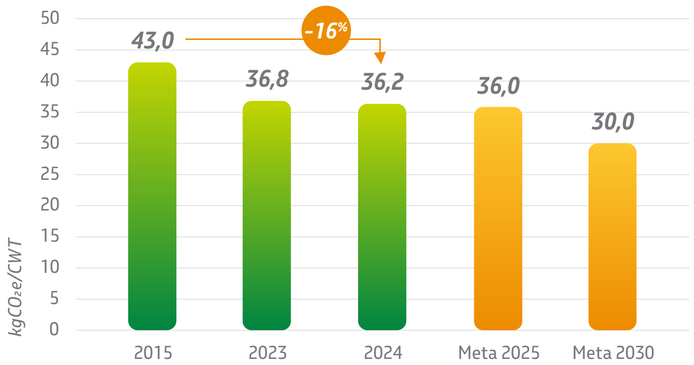
REINJEÇÃO ACUMULADA DE CO_2



Em 2024 injetamos 14,2 milhões tCO_2, o maior valor injetado em um único ano. Ao todo, 22 plataformas em operação realizaram reinjeção de CO_2 em 2024. Existe um aumento gradual no volume de reinjeção de CO_2, associado à entrada de novas unidades, principalmente as unidades de reinjeção total de gás.

A reinjeção de CO_2 em campos de produção associada ao EOR continuará a ter papel relevante na trajetória de redução da intensidade de emissão de GEE na produção de óleo e gás.

INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE NO REFINO



No segmento Refino, a intensidade de emissões de GEE continuou apresentando queda, atingindo o resultado de 36,2 $kgCO_2e/CWT$ em 2024, o que representa uma redução de 2% em comparação a 2023 e 16% em relação ao ano de 2015, marcando o seu menor e melhor valor histórico. Os principais fatores que contribuíram para a redução da intensidade de emissão de GEE no refino incluem a redução de envio de gás para tocha, melhoria do desempenho energético e a maior eficiência de processamento de carga. Em 2024 também registramos uma redução nas emissões de poluentes regulados em comparação a 2015, como material particulado (-45%), óxidos de enxofre (-15%) e óxidos de nitrogênio (-29%).

Principais vetores para a redução da intensidade de emissões no refino:

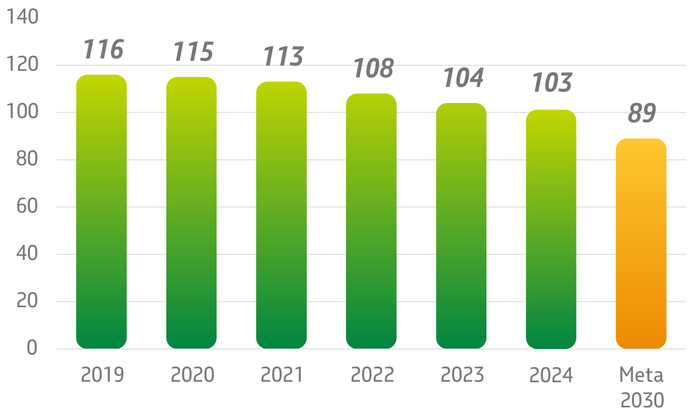
- **Aumento de recuperação de energia nos processos**
- **Redução de perdas de vapor e condensado**
- **Redução de envio de gás para tocha**
- **Melhoria do desempenho energético**

INTENSIDADE ENERGÉTICA NO REFINO

Monitoramos nossa intensidade energética no Refino através da relação entre o consumo total de energias primárias de uma refinaria e o consumo de energia padrão, que considera volume de carga processada, qualidade da carga, complexidade e severidade das unidades de processo.

O índice de intensidade energética (IIE) de nosso parque segue em trajetória decrescente, alcançando 102,6 em 2024, uma redução de 1% com relação ao ano de 2023, tendo como principais destaques positivos os esforços contínuos de otimização e recuperação energética nas unidades do Refino.

INTENSIDADE ENERGÉTICA NO REFINO



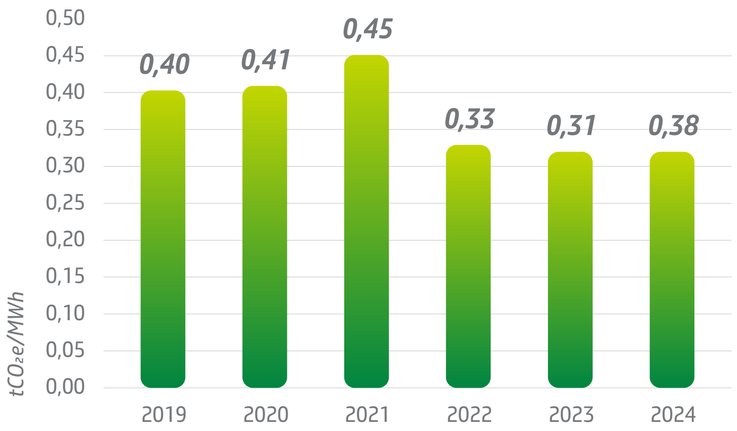
A partir de 2025, passaremos a utilizar o Índice de Energia Sustentável™ (IES), um indicador que também incorpora o impacto das iniciativas de consumo de energia elétrica provenientes de fontes de energia renovável, como as usinas fotovoltaicas em implementação e o sistema elétrico brasileiro com alta participação de renováveis.

INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A intensidade de emissões de GEE na geração de energia elétrica pelas nossas termelétricas está diretamente relacionada às solicitações de despacho realizadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Essas solicitações são influenciadas por fatores como a disponibilidade de outras fontes de geração no país, condições climáticas e variações sazonais características do sistema elétrico brasileiro.

Monitoramos continuamente a intensidade de emissões nas operações de nossas termelétricas, que incluem unidades de ciclo aberto e combinado, algumas delas com cogeração. Essas unidades com cogeração apresentam alta eficiência energética e estão integradas aos nossos ativos para fornecimento de vapor.

INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE POR ENERGIA ELÉTRICA



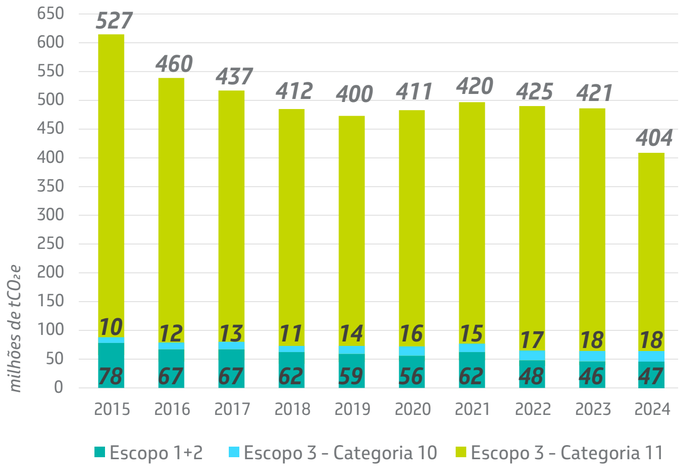
Nota do gráfico: A metodologia de cálculo considera apenas as emissões relativas à geração de energia elétrica, excluindo a parcela associada à geração de vapor em usinas de cogeração.

O aumento na intensidade em 2024, em comparação com 2023, está relacionado à maior solicitação de despacho de térmicas de ciclo aberto pelo ONS a fim de atender rapidamente ao Sistema Interligado Nacional (SIN), especialmente no 2º semestre de 2024. Essas termelétricas, por sua capacidade de partida rápida, desempenharam um papel relevante nos cenários de pico de demanda e redução na oferta de fontes renováveis, como eólica e solar.

EMISSÕES DE GEE DA CADEIA DE VALOR

Como empresa integrada de energia, acompanhamos as emissões absolutas e a intensidade em carbono da cadeia de valor de nossa cesta global de energéticos. Consideramos também ser relevante o desempenho em carbono de cada produto, já que existem diferenças expressivas na intensidade de emissões de diferentes petróleos, correntes de gás natural e da própria energia elétrica a partir de fósseis.

EMISSÕES DA CADEIA DE VALOR*



No caso das emissões de GEE da cadeia de valor, além das emissões operacionais, são consideradas duas categorias de escopo 3: emissões indiretas do processamento de produtos vendidos (Categoria 10) e emissões indiretas referentes à utilização dos produtos vendidos (Categoria 11), que são as mais relevantes em nossa cadeia de valor.[24]

INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GEE DO PORTFÓLIO

Avaliamos a intensidade de emissões de GEE do portfólio como elemento de análise de nossos riscos e oportunidades em carbono, visando o monitoramento de nossas operações e negócios.

A métrica representa a quantidade de emissões de GEE associada a cada unidade de energia vendida aos nossos consumidores.[25]

Em 2024 a intensidade de nossa cadeia de valor foi de 78,3 gCO_2e/MJ.

* Os valores se referem às principais emissões da nossa cadeia de valor sem considerar a utilização, desde 2023, de créditos de carbono para a compensação das emissões de GEE da Gasolina Petrobras Podium Carbono Neutro calculadas através de ACV e que, em 2024, representaram 226,6 mil tCO_2e.

[24] Embora o presente documento apresente somente as categorias 10 e 11 do escopo 3, as categorias 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 também são reportadas junto ao Programa Brasileiro GHG Protocol.

[25] Ver descrição da metodologia de cálculo no *Anexo 2 - Tabela de Métricas.*

Iniciativas de Descarbonização

Iniciativas de Descarbonização

Em 2024 desembolsamos aproximadamente US$ 600 milhões em iniciativas de baixo carbono,[26] de acordo a seguinte distribuição.

- US$ 474 milhões em iniciativas de descarbonização das operações
- US$ 19,26 milhões em biorrefino
- US$ 102 milhões PD&I em baixo carbono
- US$ 4,11 milhões de nosso Fundo de Descarbonização

Excelência Operacional

As iniciativas que buscam a excelência operacional envolvem ativos em operação e novos projetos para redução de emissões de GEE.

[26] Inclui CAPEX e OPEX.

EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO

As ações de redução de emissões de gases de efeito estufa para ativos em operação englobam as iniciativas relacionadas a excelência operacional. No setor de *upstream* essas iniciativas podem ser divididas em dois principais conjuntos de ações: **otimização energética** e **redução de perdas de gás**. Ações de otimização energética visam o aumento da eficiência na geração e consumo de energia, dentre o conjunto de ações podemos destacar por exemplo a otimização de uso de turbogeradores.

OTIMIZAÇÃO ENERGÉTICA

Exemplos de soluções:

- Monitoramento online de eficiência de equipamentos
- Otimimização de uso de turbogeradores
- Aumento de disponibilidade e confiabilidade de equipamentos
- Reciclo de compressores

Potencial de mitigação de GEE em uma plataforma padrão: **1% - 5%**

Curto Prazo 2025+

Otimização de uso de Turbogeradores

Os turbogeradores são equipamentos responsáveis por fornecer energia elétrica e térmica para nossas plataformas *offshore* através do consumo de gás combustível. Um dos fatores que afeta diretamente a eficiência deste tipo de equipamento é a demanda elétrica, uma vez que a eficiência de geração de energia é maior com cargas próximas da capacidade nominal do turbogerador.

A solução de otimização busca utilizar o menor número possível de turbogeradores para a demanda elétrica atual da plataforma, de forma que cada turbogerador opere com carga elevada. Desta forma, os equipamentos operam com maior eficiência e menor consumo de combustível, gerando menos emissões.

Reduções de perdas de gás abrange ações associadas a mitigação de emissões em fontes como *flaring*, ventilação e emissões fugitivas em componentes de processo. Essas tipologias de fontes são as maiores responsáveis por emissões de metano no setor *upstream*.

REDUÇÃO DE PERDA DE GÁS

Exemplos de soluções:

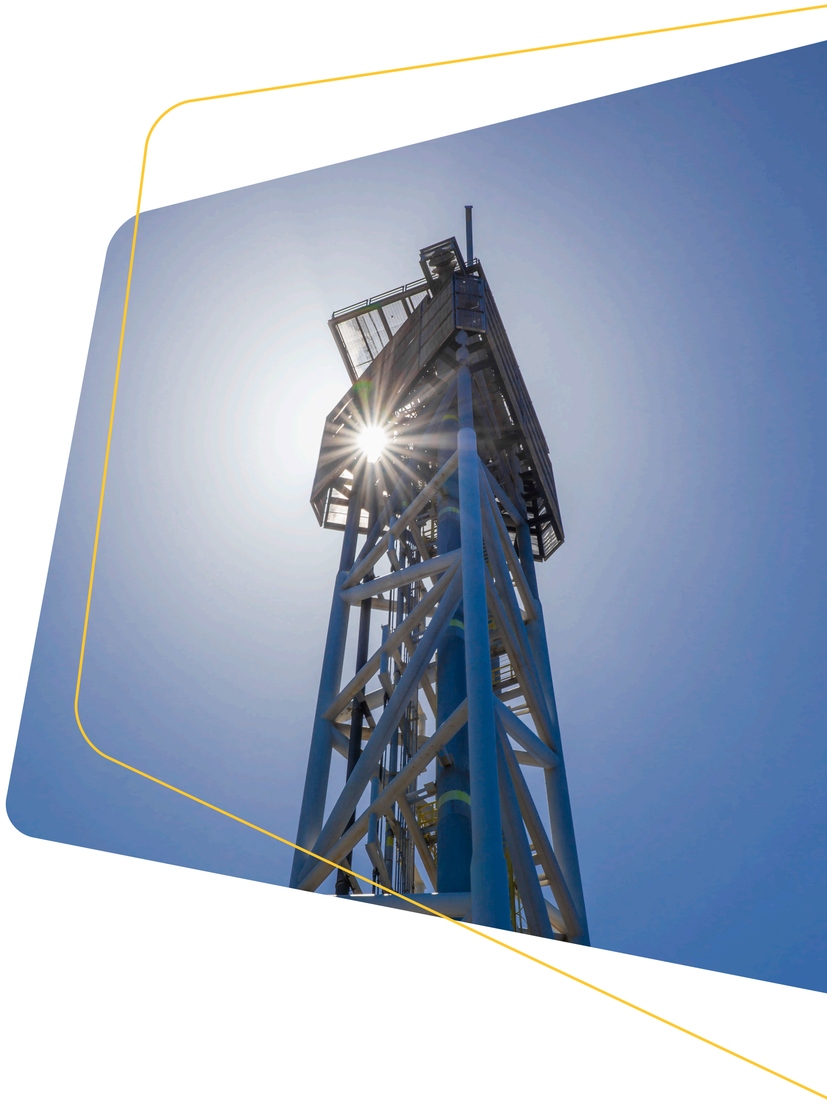
- Operação de Sistemas de Recuperação de Gás de Flare (FGRS)
- Monitoramento de passagem de gás em válvulas
- Detecção e reparo de emissões fugitivas
- Recuperação de correntes de gás ventiladas

Potencial de mitigação de GEE em uma plataforma padrão: **5% - 10%**

Curto Prazo 2025+

Operação de Sistemas de Recuperação de Gás de Flare (FGRS)

O FGRS tem como objetivo recuperar para o processo eventuais correntes de gás que sejam encaminhadas para queima. O sistema opera em circuito fechado podendo recuperar, em média, um volume de gás na ordem de 50 mil m^3/d. Quando esse volume é ultrapassado, uma válvula abre automaticamente e essa corrente é encaminhada para queima no *flare*, garantindo a segurança da unidade. Esse sistema evita queima de gás descessária, contribuindo com a redução de emissão e com nossa meta de zero queima de rotina. Esse equipamento se encontra em operação em todas as unidades que possuem tal sistema, e está previsto como equipamento obrigatório em novos projetos.



Em janeiro de 2023, aderimos a iniciativa OGMP 2.0 – *Oil and Gas Methane Partnership* reforçando nosso comprometimento com o tema de metano. A OGMP 2.0 é uma iniciativa global coordenada pela Organização das Nações Unidas (ONU) dedicada à quantificação, reporte e gestão de emissões de metano, com foco na mitigação das mudanças climáticas do setor de O&G. Reconhecida como a mais relevante do setor em transparência e credibilidade no fornecimento de dados sobre emissões de metano, a OGMP 2.0 reúne mais de 150 empresas da indústria de óleo e gás.

Em 2024, recebemos da OGMP, pelo segundo ano consecutivo, o selo *Gold Standard Pathway* como reconhecimento ao nosso plano de implementação da gestão de emissões de metano no *upstream, midstream* e *downstream* de gás, compatível com as melhores práticas da indústria. Essa manutenção do *Gold Standard Pathway* foi resultado de um esforço conjunto de várias áreas que executaram em 2024 uma série de ações de monitoramento, como:

» Realização de mais de 30 campanhas de monitoramento de emissões fugitivas

» 3 campanhas de monitoramento com drones

» Execução de diversas simulações de processos e modelagem

Em 2025 temos como objetivo atingir o nível 4 de reporte de metano da OGMP *(source-level)* em todo o portfólio de *upstream, midstream* e *downstream* de gás, em linha com o plano de implementação acordado com a OGMP. Para o atingimento desse objetivo será necessária a execução de novas campanhas de monitoramento e simulação de emissões.

A **incorporação de tecnologias de descarbonização** em novos projetos de desenvolvimento da produção de óleo e gás e a prospecção de soluções estão sendo avaliadas visando a redução de emissões no médio e longo prazo.

INCORPORAÇÃO DE SOLUÇÕES EM NOVOS PROJETOS

Exemplos de soluções:

- Conceito all-eletric
- Ciclo combinado
- HC blanketing

Potencial de mitigação de GEE em uma plataforma padrão: **15% -30%**

Médio Prazo 2030+

Dentre as tecnologias, podemos destacar o conceito *all eletric* e a recuperação de gás dos tanques de carga, também conhecida com *HC blanketing* e o ciclo combinado:

All electric

Projetos com a tecnologia *all electric* utilizam equipamentos acionados por motores elétricos, cuja energia é gerada de forma centralizada dentro do sistema de geração da unidade. Essa centralização permite otimizar a eficiência do sistema de geração, resultando em uma redução significativa do consumo global de gás combustível. Além disso, os projetos com tecnologia *all electric* possibilitam a concentração da energia residual contida nos gases exaustos das turbinas geradoras, viabilizando seu reaproveitamento por meio de turbinas a vapor em ciclos combinados. Essa solução, já em implementação em alguns de nossos projetos, representa um avanço estratégico na redução expressiva de nossas emissões de GEE, alinhando-se aos nossos compromissos de sustentabilidade e eficiência operacional.

HC *Blanket*

O HC *blanketing* (ou *hydrocarbon blanketing*) é uma técnica amplamente utilizada em projetos de óleo e gás *offshore* para garantir a segurança e a integridade operacional de tanques de armazenamento e equipamentos. Esse método consiste na injeção de um gás inerte, como nitrogênio, ou de hidrocarbonetos leves, como metano, no espaço de vapor acima do líquido armazenado. O objetivo é criar uma atmosfera controlada que previne a formação de misturas explosivas entre o gás e o oxigênio, reduzindo riscos de ignição e explosão. Além disso, o HC *blanketing* minimiza a oxidação e a degradação do produto armazenado, preservando sua qualidade. Em ambientes *offshore*, onde as condições operacionais são desafiadoras e os riscos são elevados, essa prática é essencial para garantir a segurança das operações, a redução da intensidade de emissões de metano e a eficiência dos processos.

Ciclo Combinado

O ciclo combinado consiste em uma tecnologia que utiliza a energia térmica dos gases exaustos das turbinas a gás, utilizadas para gerar eletricidade, e a reaproveita para produzir vapor em uma caldeira de recuperação. Esse vapor, por sua vez, aciona uma turbina a vapor, gerando energia adicional sem consumir mais combustível. Em plataformas *offshore*, onde espaço e recursos são limitados, o ciclo combinado oferece uma vantagem estratégica ao aumentar a eficiência energética e reduzir as emissões de GEE. Além disso, essa tecnologia contribui para a sustentabilidade operacional, alinhando-se às demandas globais por práticas mais limpas e eficientes na indústria de O&G. O FPSO Maria Quitéria, que iniciou sua operação no final de 2024, é a primeira plataforma *offshore* do tipo FPSO do mundo a possuir tal tecnologia, reforçando nosso pioneirismo na adoção de novas tecnologias para descarbonização.

EMBARCAÇÕES HÍBRIDAS

Buscamos a **eficiência energética da frota de embarcações do portfólio do E&P** com soluções que visam a redução do consumo de combustível e aumento da produtividade no uso de recursos, com consequente redução de emissões. Dentre as ações, destacamos a hibridização da frota de embarcações, roteirização de embarcações, aplicação de soluções *diverless* para redução do número de embarcações, gestão de velocidades de embarcações, alteração no modo de contratação e incentivos contratuais para maior eficiência no consumo de diesel.

REFINO

No REFINO, as ações para descarbonização das operações contemplam as ações que fazem parte do escopo do Programa RefTOP e as ações que são incentivadas pelo Fundo de Descarbonização.

Atualmente, temos 126 ações de mitigação em andamento, sendo 113 do RefTOP e 13 incentivadas pelo Fundo de Descarbonização. Juntas, essas ações representam uma redução de mais de 1,6 milhão de tCO_2e/ano até 2030. O programa RefTOP, lançado em 2021, tem como objetivo colocar nosso Parque de Refino entre os melhores do mundo em eficiência operacional, energética e sustentabilidade. Desde então, alcançamos sucessivos recordes em desempenho energético, reduzindo em 12,5 pontos o Índice de Intensidade Energética (IIE) relativo a 2020.

RefTOP – NOSSO PARQUE DE REFINO ENTRE OS MELHORES DO MUNDO ATÉ 2030

CONFIABILIDADE
Disponibilidade Operacional: ≥ 97%

DESEMPENHO ENERGÉTICO
Sustentabilidade Energética: ≤ 86

SUSTENTABILIDADE
Intensidade de emissões: ≤ 30kg CO_2e/CWT

VALOR
Capacidade de processamento do pré-sal = 100%

Dentro dos temas de Desempenho Energético e Sustentabilidade do programa RefTOP, a redução das emissões de gases do efeito estufa está relacionada às seguintes iniciativas:

- Projetos de integração e otimização energética de processos
- Aumento da eficiência de combustão de fornos e caldeiras
- Redução das perdas de vapor e condensado, por meio de aumento de disponibilidade de purgadores e saneamento de perdas
- Otimização do sistema termelétrico, resultando em melhor aproveitamento de insumos como gás natural, energia elétrica e vapor nas operações
- Redução do envio sistêmico de gases para os sistemas de tocha, por meio do aumento da disponibilidade de compressores e identificação e saneamento de perdas em válvulas

Dentre as ações alavancadas pelo Fundo de Descarbonização, destacamos a instalação de usinas fotovoltaicas nas refinarias Gabriel Passos (REGAP), em Minas Gerais; Abreu e Lima (RNEST), em Pernambuco; e Paulínia (REPLAN), em São Paulo. A capacidade total estimada das três usinas será de aproximadamente 42 MW, com potencial de redução de emissões de mais de 37 mil tCO_2e/ano e início das operações da primeira delas para o final de 2025.

Sedimentando a trajetória de descarbonização das operações do Refino, a partir de 2025 passamos a adotar o Índice de Energia Sustentável™ (IES). Esse indicador mede tanto a intensidade quanto a sustentabilidade energética, considerando a eficiência da matriz elétrica brasileira e incentivando projetos de eletrificação e geração fotovoltaica.

Somando esforços ao Programa RefTOP, lançamos, em 2024, o Carbono Neutro no Refino, a fim de prospectar novas oportunidades para a descarbonização deste segmento, incluindo soluções tecnológicas disruptivas necessárias para a trajetória de emissões Net Zero das operações de Refino.

LOGÍSTICA

Dando continuidade aos trabalhos realizados em 2023, mantivemos as ações de otimização do consumo de combustível, resultando em maior eficiência energética.

Os pilares dessa estratégia são:

- Controle de velocidade e consumo das embarcações
- Instalação de apêndices hidrodinâmicos nas embarcações da Transpetro
- Otimização de trim[27] das embarcações através da utilização de *software* de simulação numérica, o que reduz a resistência ao avanço e resulta na redução de consumo de combustível

Além disso, em 2024 foi realizado um estudo integrado para a reduzir o número de viagens em velocidade máxima, ou *full speed* no jargão marinheiro, resultando em uma diminuição significativa do consumo de combustível sem impactar o cumprimento das faixas de carregamento da área de programação.

Iniciamos um trabalho de modernização da frota da Transpetro, com encomendas de embarcações mais eficientes, que refletirão em uma redução no consumo de combustível quando comparado à frota atual.

Através da utilização de um *Remotely Operated Vehicle* (ROV), teremos a oportunidade de gerenciar ações para a redução de incrustações no casco das embarcações a partir do 2º trimestre de 2025, aumentando a eficiência energética de nossa frota.

Por fim, ressaltamos o potencial de maior redução de emissões de GEE a partir do abastecimento de embarcações com o *bunker* com conteúdo renovável.

[27] Trim é a diferença entre o calado de proa e o calado de popa de uma embarcação. O controle do trim reduz a resistência ao avanço da embarcação, resultando em menor consumo de combustível.

LOGÍSTICA DE APOIO ÀS OPERAÇÕES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO

Em 2024 o desempenho em emissões do segmento de apoio logístico que apoia as atividades de E&P foi acompanhado através de indicadores de intensidade de emissões por tonelada de carga transportada e distância navegada pelas embarcações do tipo *Platform Supply Vessel* (PSV); por passageiro transportado e horas voadas no transporte aéreo por helicópteros que atendem às atividades *offshore;* e por tonelada de carga transportada no modal terrestre.

No transporte terrestre de cargas, além da eletrificação da frota de veículos utilitários e leves com mobilização prevista em 2025, foram concluídos estudos para contratação de um *software* de planejamento e otimização de cargas, baseado em pesquisa operacional e inteligência artificial, visando a redução do consumo de diesel nas frotas de veículos pesados.

No transporte aéreo *offshore*, foi realizado o primeiro voo de longo alcance com uma aeronave civil remotamente pilotada (RPA), percorrendo cerca de 180 quilômetros entre a base da Imbetiba, em Macaé, e a plataforma P-51, na Bacia de Campos, litoral Fluminense. O projeto, ainda em fase de testes e com potencial de expansão para a região nordeste já em 2025, visa o transporte de cargas de até 50 kg, reduzindo custos e com potencial de reduzir emissões de GEE no transporte de cargas leves.

No transporte marítimo de cargas foram implantados projetos de otimização de rotas e de controle de velocidade de embarcações do tipo PSV, e foi iniciada a conversão da primeira embarcação de apoio híbrida contratada *(Mr. Chafic)* para instalação de banco de baterias, com o objetivo de reduzir as emissões de GEE em decorrência da economia de diesel.

Assinamos contratos no valor de R$ 16,5 bilhões para construção e afretamento de 12 embarcações do tipo PSV, que contarão com um sistema propulsivo híbrido, combinando motores elétricos e baterias com geradores movidos a diesel/biodiesel, além do uso de tinta anti-incrustante nos cascos e tecnologia de ultrassom, prevenindo a proliferação do Coral-Sol e aumentando a eficiência da navegação.

HIBRIDIZAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

Uma característica importante dessa tecnologia é a sua perfeita integração ao sistema de propulsão. Através dessa integração, as baterias auxiliam os motores principais, proporcionando redução no consumo de combustível, uma vez que existe a possibilidade da embarcação operar com uma menor quantidade de geradores no barramento, mantendo-se a segurança operacional. Essa abordagem híbrida permite que a embarcação opere de forma mais eficiente, economizando recursos e reduzindo as emissões poluentes. A expectativa é de que essas reduções se situem em até 15%.

PROCESSAMENTO DE GÁS NATURAL

Em 2024 a área de processamento de gás natural (PGN) deu continuidade a um conjunto de iniciativas e projetos para a redução de emissões. Em janeiro de 2024 foi lançado o PROGAS, um Programa de Excelência na PGN, incluindo ambições em descarbonização, redução de queima e ações para atendimento à iniciativa OGMP 2.0. Foram levantadas inúmeras ideias e oportunidades para modernização, otimização das instalações e geração de valor através do aumento da disponibilidade operacional, da confiabilidade e da eficiência energética, que levam à redução de emissões de GEE.

Destacam-se os projetos de recuperação de gases de tocha, que estão em andamento na Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato, em Caraguatatuba-SP (UTGCA), na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) e na Unidade de Tratamento de Gás de Cabiúnas (UTGCAB). A UTGCA alcançou novo recorde na taxa de queima em tocha, atingindo a marca histórica de 0,028%. O projeto de recuperação de gases de tocha em andamento tem potencial de redução adicional de 19,6 mil tCO_2e/ano. Na UTGCAB, o projeto de recuperação de gases de tocha, incentivado pelo Fundo de Descarbonização, permitirá uma redução de 46 mil tCO_2e/ano. Na UTGC, uma redução de 5,3 mil tCO_2e/ano poderá ser alcançada com o projeto de recuperação de gases na tocha.

Em 2024 todos os ativos de processamento de gás implantaram um programa de controle de emissões fugitivas de metano em componentes de linhas de processo, permitindo o monitoramento e a atuação em pontos com vazamentos. Essa iniciativa atende aos requisitos exigidos pela iniciativa OGMP 2.0, possibilitando melhor reporte de emissões de metano. Na PGN, o programa permitiu uma redução de 82% nas emissões fugitivas de metano em 2024, em relação ao ano de 2023.

GÁS E ENERGIA

Na geração de energia elétrica, seguimos aliando confiabilidade, eficiência energética e iniciativas de descarbonização. Essa atuação vem permitindo aumentar a disponibilidade operacional alinhada à estratégia de sustentabilidade corporativa.

Dentre as iniciativas que promovem a redução de emissões de GEE, além da modernização de componentes internos e atualização dos sistemas de controle realizadas em 2024, destacamos o projeto *"Upgrade AGPTech AFS"* da UTE Cubatão. Este projeto, que conta com recursos do Fundo de Descarbonização, tem início de operação previsto para 2027 e possibilitará a redução do consumo de gás natural durante sua geração inflexível de energia elétrica e vapor para a RPBC. Considerando as premissas do PN 2025-29, estima-se um potencial de abatimento de emissões de GEE de aproximadamente 109 mil tCO_2e/ano.

Em paralelo às melhorias operacionais e à implantação de projetos, promovemos em 2024 encontros de ideação na área de Gás e Energia com o objetivo de explorar as melhores oportunidades e estratégias para avançar na trajetória de descarbonização do segmento, alinhado à nossa ambição Net Zero 2050. Novas oportunidades e alternativas disruptivas foram levantadas e estão em estudo quanto à viabilidade e o potencial de mitigação de GEE.

Também aprofundamos os levantamentos e estudos relacionados à alternativa de utilização de biometano em nossas operações como substituto de parte do gás natural consumido de origem fóssil.

Disrupção

Não existe um consenso sobre uma solução única para alcançar as emissões líquidas zero. Por isso, estamos investindo na validação de soluções tecnológicas, tanto incrementais quanto disruptivas, por meio de pilotos rápidos e eficientes, explorando diversas frentes que se complementam no caminho para desbloquear um futuro promissor na transição energética justa.

SISTEMAS DE ALTO DESEMPENHO ENERGÉTICO E OTIMIZADOS

Uma das oportunidades mais econômicas na transição energética consiste no aumento da eficiência associada a desenvolvimentos que reduzem custos e emissões. Um exemplo é a captação de Águas Ultra Profundas (acima de 400m de profundidade), que encontra-se em estágio intermediário de maturidade tecnológica e possui um potencial de redução de emissões até 6% por unidade de produçao.

MONITORAMENTO DE ELEVADA EFICIÊNCIA PARA REDUÇÃO DE PERDAS

Realizamos em 2024 o piloto para medição das emissões de metano na Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA), fruto da parceria com a *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI).

GERAÇÃO *OFFSHORE* LOCAL DE BAIXA EMISSÃO

Investimos em diversas soluções tecnológicas para avaliar a viabilidade técnica e econômica da integração de novas tecnologias que otimizem os processos de geração local. Como exemplos temos as Unidades de Captura de CO_2 pós-combustão (a partir dos gases dos geradores de turbina a gás – GTGs) em projetos *offshore* (CCUS *offshore*). Outra pesquisa em andamento é a Oxicombustão *offshore*, que, apesar de estar em estágio inicial de maturidade tecnológica para o ambiente *offshore*, tem grande potencial para reduzir quase 100% das emissões do sistema de geração. Estas soluções indicam um potencial de redução de emissões em até 70% por unidade de produção.

SUPRIMENTO EXTERNO DE ENERGIA DESCARBONIZADA

Os sistemas de geração elétrica das unidades *offshore* utilizam turbinas a gás, responsáveis por cerca de 70% das emissões de CO_2 equivalente no segmento de E&P. Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias que usam eletricidade de fontes renováveis pode ter um impacto significativo na descarbonização desse segmento. Há um grande potencial de descarbonização, considerando a forte participação de fontes renováveis na matriz energética brasileira. Como exemplo podemos citar a eletrificação das unidades e a importação de energia do continente *(power from shore)*. Outra pesquisa em andamento é a utilização de parques eólicos *offshore* para alimentar instalações de produção de óleo e gás. Estas soluções indicam um potencial de redução de emissões em até 70% por unidade de produção.

COMBUSTÍVEIS DESCARBONIZADOS

Esse esforço tem como objetivo complementar a geração de energia, buscando fontes mais limpas e eficientes, além de apoiar o aumento da oferta de gás sem elevar as emissões e, em muitos casos, até reduzindo-as. Como exemplo, podemos citar o hidrogênio complementar para geração, o metanol de baixo carbono e a amônia azul. Embora a maturidade tecnológica dessas soluções seja de intermediária a alta, ainda existem desafios econômicos para sua aplicação no ambiente *offshore*.

INTEGRAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS RENOVÁVEIS AO REFINO

A integração de processos renováveis com o refino de petróleo permite inserir produtos renováveis no mercado e abrir novos negócios. Como exemplo temos a produção de olefinas leves e bioaromáticos, formulação de combustíveis marítimos renováveis e incorporação de componentes renováveis no asfalto. Além disso, as plantas dedicadas para SAF e diesel renovável também produzem a nafta e GLP verdes, de interesse da indústria petroquímica.

As tecnologias de coprocessamento no refino se encontram em fase avançada de maturidade tecnológica, sendo que, para a maioria delas, já foram realizados testes em escala protótipo ou testes industriais, estando em avaliação a implantação comercial e o licenciamento da tecnologia.

HLR COM CONTEÚDO RENOVÁVEL

Desenvolvemos uma tecnologia para produção de corrente de Hidrocarbonetos Leves de Refinaria (HLR) com conteúdo renovável. Essa corrente é rica em eteno, matéria-prima essencial para a indústria química e a produção de resinas plásticas. A inovação está no uso de etanol obtido a partir de cana-de-açúcar como matéria-prima, que é coprocessado em uma Unidade de Craqueamento Catalítico Fluido (FCC). Durante o processo, o etanol é convertido em eteno, mantendo a qualidade do produto, sem contaminações ou emissões adicionais de poluentes.

Os testes da tecnologia em escala comercial foram concluídos com sucesso no 1º semestre de 2024, com participação da Braskem. O HLR com conteúdo renovável foi produzido na unidade de craqueamento catalítico de resíduo (RFCC) da RECAP e enviado e processado na unidade industrial de produção de polietileno da Braskem, em Santo André (SP). A parceria busca identificar soluções tecnológicas para ampliar a sustentabilidade dos portfólios das empresas, com foco na redução de emissões e no uso de matérias-primas renováveis. Estamos certificando nossas unidades e planejamos estruturar a comercialização regular do HLR com conteúdo renovável para a indústria petroquímica.

PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL SUSTENTÁVEL DE AVIAÇÃO A PARTIR DE ETANOL ATJ

A tecnologia ATJ *(Alcohol-to-Jet)* é uma rota certificada pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM) para produção de SAF a partir de álcoois. Os álcoois utilizados como matéria-prima do processo podem ser obtidos de fontes renováveis, como biomassa, abundante no país. Essa tecnologia é uma das alternativas promissoras para a redução da pegada de carbono na indústria de aviação. O combustível produzido pela tecnologia ATJ atende às metas globais de descarbonização do setor de transporte aéreo. Atualmente, o aumento de escala e implantação das primeiras unidades industriais são os desafios da tecnologia (técnicos e econômicos). Existem vários projetos de plantas ATJ anunciados até 2030 pelas principais licenciadoras da tecnologia. Além disso, iniciativas de pesquisa e desenvolvimento continuam a buscar formas de aumentar a eficiência do processo e reduzir os custos de produção.

CONVERSÃO DE CO_2 A METANOL E E-SAF *(SYNTHETIC SUSTAINABLE AVIATION FUEL)*

Buscamos utilizar o CO_2 capturado de nossas fontes ou de origem biogênica em moléculas de combustíveis, especialmente metanol e SAF. Com esse investimento, visamos desenvolver tecnologias que viabilizem a produção de combustíveis descarbonizados principalmente para os setores de transporte marítimo e aéreo, contribuindo significativamente para a descarbonização desses setores. As linhas de pesquisa nessa frente incluem o desenvolvimento de rotas catalíticas, biológicas, eletroquímicas e a combinação dessas rotas para a obtenção de metanol e SAF a partir do CO_2 e do hidrogênio de baixa emissão de carbono.

DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA MAXIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE ATIVOS *DOWNSTREAM*

Buscamos o desenvolvimento de tecnologias que permitem nos posicionar entre os melhores refinadores do mundo, garantindo a competitividade e a sustentabilidade do nosso *downstream*. Isso inclui uma maior integração energética entre as correntes e unidades de processo, bem como o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias voltadas para a recuperação de calor residual. Em estágio inicial de maturidade, estão em andamento projetos de pesquisa e desenvolvimento de trocadores de calor compactos, com menores riscos de contaminação cruzada, que utilizam tecnologias de termossifão e métodos não convencionais. O objetivo é aproveitar fontes térmicas de hidrocarbonetos para o aquecimento de água de caldeira e ar de combustão, visando a redução do consumo de gás combustível nessas operações. Essas inovações proporcionarão ganhos significativos em eficiência energética e na redução das emissões de GEE, alinhando-se à nossa meta de se destacar entre os melhores refinadores do mundo em termos de eficiência energética e sustentabilidade. Além disso, quando esgotadas as opções de integração energética direta, está em andamento um estudo, em estágio inicial, para aplicação de bombas de calor como equipamentos que melhoram a qualidade energética das correntes e servem como fonte alternativa para a geração de vapor. Essa iniciativa contribuirá significativamente para a descarbonização da área de geração de utilidades nas refinarias.

CCUS e NBS

Buscamos oportunidades de abatimento e remoção de CO_2 por rotas tecnológicas ou naturais, com foco em Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS) e Soluções Baseadas na Natureza (NBS, da sigla em inglês), aproveitando a nossa expertise e o potencial brasileiro.

CAPTURA, UTILIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CO_2 (CCUS)

Somos reconhecidos internacionalmente pela nossa experiência na operação do projeto de CCUS implantado nos campos do pré-sal. Além de pioneiro em águas ultraprofundas, trata-se também do maior programa de CCUS em operação no mundo, considerando a quantidade de CO_2 reinjetada anualmente. De acordo com o relatório da *Global CCS Institute* de 2024, a capacidade de armazenamento de todos os projetos de CCUS em operação no mundo é de 51 milhões tCO_2 por ano. Em 2024, injetamos nos reservatórios do pré-sal 14,2 milhões tCO_2. Desde o início do projeto, que começou como um piloto no campo de Tupi em 2008, reinjetamos 67,9 milhões tCO_2 nos reservatórios do pré-sal. Temos como meta ampliar a capacidade anual de reinjeção e alcançar a marca de 80 milhões tCO_2 reinjetados em 2025.

Para além dos projetos de CCUS-EOR do pré-sal, estamos desenvolvendo um projeto piloto de pesquisa e desenvolvimento para validar e adaptar tecnologias que viabilizem a construção do primeiro *hub* comercial de CCUS do Brasil, no estado do Rio de Janeiro. O projeto piloto tem implantação prevista para 2027 e prevê a captura, transporte e injeção de 100 mil toneladas de CO_2 por ano, num período de 3 anos, no reservatório salino São Tomé, localizado na Bacia de Campos. O CO_2 que será utilizado no projeto piloto é proveniente da UTGCAB, um dos terminais que recebe gás do pré-sal. O projeto avaliará a injetividade, o gerenciamento de pressão, perfilagem e tecnologias de monitoramento da movimentação e comportamento da pluma de CO_2, além de outros aspectos de segurança de armazenamento. Essa iniciativa representa um marco inicial importante para a futura implantação de um *hub* de CCUS em grande escala no Brasil.

Além do *hub* no Estado do Rio de Janeiro, estão sendo estudados *hubs* em São Paulo, Espírito Santo e Bahia, entre outras oportunidades.

***CCUS** consiste no processo no qual um fluxo relativamente puro de CO_2 é obtido a partir da sua separação (captura) de outros compostos químicos presentes nos gases emitidos por uma fonte emissora (queima de combustíveis ou processos industriais). Essa corrente de CO_2 é então condicionada, comprimida e transportada para um local de armazenamento geológico ou destinada para utilização. A captura de CO_2 na própria fonte de emissão, ou perto da mesma, conta como redução de emissão (ou emissão evitada), não como remoção.*

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E CRÉDITOS DE CARBONO

Acreditamos que as compensações de emissões *(offsets)* a partir de créditos de carbono possam ser utilizadas como ferramenta complementar em nossa trajetória de descarbonização. Esses créditos podem ser de base natural, aproveitando o potencial de florestas, solos, oceanos e algas marinhas, ou obtidos por meio de soluções tecnológicas. Embora tenhamos expectativa de uso de *offset*, essas iniciativas devem ser pensadas como contribuições adicionais aos esforços de mitigação intrínseca e não substituem a necessidade de suprimento de energia com menor intensidade de carbono para a sociedade.

Nossos ativos operacionais encontram-se majoritariamente instalados no Brasil e somos responsáveis pelo fornecimento de grande parte da energia consumida no país. Priorizamos a aquisição de créditos de base natural, que incluem créditos de reflorestamento (ARR) e de redução de emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal (REDD+) como contribuição à mitigação de emissões de GEE nacional, das quais 40% decorrem de mudança do uso da terra e florestas (Sirene, 2025, ano base 2020). Assim, incluímos *offsets* em nossa estratégia como possibilidade de atingirmos resultados ainda mais ambiciosos do que os possíveis com a descarbonização intrínseca das nossas operações, ao mesmo tempo em que contribuímos para a preservação dos ecossistemas brasileiros. Buscamos créditos de alta qualidade e integridade a fim de garantir que de fato estejam trazendo benefícios climáticos, socioeconômicos e ambientais, aproveitando o potencial brasileiro na geração de créditos de base natural com alta competitividade.

Acreditamos nos mercados de carbono como um importante instrumento no combate às mudanças climáticas e estamos engajados nas discussões relativas à implementação de um mercado regulado de carbono no Brasil.

Nossa atuação no mercado de carbono prevê:

- Adquirir créditos de carbono para compensação de nossas emissões operacionais até o limite de 20%
- Investir em projetos de geração de crédito de carbono
- Considerar a utilização de créditos de carbono em nossa estratégia comercial, oferecendo combustíveis carbono neutro, que tem suas emissões compensadas, atendendo à crescente demanda do mercado e de clientes
- Avaliar a viabilidade da geração de créditos de carbono por meio da otimização da infraestrutura de transporte como vetor de descarbonização em parcerias público-privadas
- Apoiar iniciativas estruturantes que viabilizem o desenvolvimento dos mercados de carbono voluntário e regulado no Brasil

» Apoiar iniciativas socioambientais que qualifiquem comunidades e povos tradicionais para acessar e se beneficiar do mercado de carbono, com foco em salvaguardas e qualidade

Em 2024, continuamos investindo no mercado voluntário de créditos de carbono, adquirindo um novo lote de 270 mil créditos do projeto de REDD+ Envira Amazônia. Os créditos são das safras 2020 e 2021 e certificados segundo o padrão *Verified Carbon Standard* (VCS) da Verra, a maior certificadora do mercado voluntário de carbono no mundo, e possuem certificação nível ouro para os quesitos de Adaptação às Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Comunidade segundo o padrão *Climate, Community & Biodiversity* (CCB). Os créditos adquiridos nessa iniciativa foram utilizados para a compensação das emissões da Gasolina Petrobras Podium Carbono Neutro.

Como atuação complementar e com o propósito de aumentar nossos aportes em um portfólio mais diversificado de projetos que envolvam soluções baseadas na natureza lançamos, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática (MMA) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), os três primeiros editais do projeto Restaura Amazônia, que visa contribuir para transformar a faixa amazônica desmatada conhecida como "Arco do Desmatamento" em "Arco da Restauração". Essa etapa contará com R$ 50 milhões da Petrobras e R$ 50 milhões do Fundo Amazônia para recuperar a flora, a fauna e a biodiversidade, restaurando em torno de 6 mil hectares de vegetação nativa nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, Pará e Maranhão.

O Restaura Amazônia contribuirá para a contenção do desmatamento e a conservação da biodiversidade em terras indígenas, territórios de povos e comunidades tradicionais, unidades de conservação, áreas públicas não destinadas e áreas de preservação permanente e reserva legal de áreas de assentamento e de pequenas propriedades rurais.

Além disso, estruturamos um Fundo de Impacto para Projetos Socioambientais de Bioeconomia e Soluções Baseadas na Natureza (Fundo Petrobras de Bioeconomia) em conjunto com a Régia Capital, gestora focada em investimentos e soluções financeiras sustentáveis, que é fruto de uma parceria estratégica entre JGP e BB Asset. O *funding* é composto, inicialmente, por R$ 50 milhões aportados pela Petrobras, complementado com outros R$ 50 milhões de recursos próprios da Régia Capital. O Fundo visa apoiar projetos socioambientais no Brasil, com o objetivo de transformá-los em negócios sustentáveis de impacto positivo em larga escala, priorizando iniciativas em áreas consideradas críticas para a ação climática e a preservação da biodiversidade. O Fundo Petrobras de Bioeconomia é um dos primeiros do Brasil a adotar o modelo de *Impact Linked Compensation*, que alinha os incentivos financeiros aos objetivos de sustentabilidade. Ou seja, a taxa de performance do fundo varia de acordo com a taxa de impacto socioambiental dos projetos.

ProFloresta+

Em março de 2025, lançamos o ProFloresta+ com o objetivo de gerar créditos de carbono a partir da restauração da floresta Amazônica.

O ProFloresta+ é uma iniciativa conjunta da Petrobras com o BNDES que visa a estruturação de projetos de restauração ecológica para a geração de créditos de carbono de alta qualidade e integridade. O programa visa atender os compromissos de redução de emissões da Petrobras ao mesmo tempo que contribui para o aumento da cobertura vegetal com espécies nativas, o fortalecimento da estrutura técnica e de gestão da cadeia produtiva do setor de restauração florestal e do mercado de créditos de carbono no Brasil.

O objetivo da iniciativa é promover a restauração de até 50 mil hectares de áreas degradadas na Amazônia com a geração de cerca de 15 milhões de créditos de carbono.

No modelo proposto serão selecionados projetos de restauração ecológica com espécies nativas que, a partir do reflorestamento das áreas degradadas, gerarão créditos de carbono. Esses créditos terão a compra garantida pela Petrobras em contratos de longo prazo *(offtake)* a um preço que será definido por licitação. O BNDES, por sua vez, participa oferecendo financiamento subsidiado aos desenvolvedores desses projetos, através de linhas de crédito especiais, como o Fundo Clima.

Além dos benefícios diretos a Petrobras, essa iniciativa objetiva também fortalecer a cadeia da restauração no Brasil, através da criação de um fluxo de projetos em escala que permitirá a estruturação perene e robusta de redes de coletores de sementes e viveiros de mudas, a aplicação de variadas técnicas de restauração, o acesso a capital subsidiado, a complementariedade com as concessões de áreas públicas para restauração, a capacitação de profissionais e comunidades locais, entre outros.

Adicionalmente, será a primeira transação de carbono de restauração a qual se dará transparência sobre o preço contratado e os parâmetros técnicos contemplados, com um contrato padrão e público que possa ser usado como referência para o mercado, além de um preço que possa servir de balizador para futuras transações.

Projetos socioambietais voluntários

Os projetos socioambientais da linha de atuação Florestas contribuem para a redução de GEE e geram inúmeros benefícios sociais e ambientais onde atuam, apoiando as soluções baseadas na natureza.

Nossa carteira de projetos com foco em Florestas do Programa Petrobras Socioambiental é dinâmica e, em 2024, contou com 25 projetos em execução nos quais foram investidos, aproximadamente, R$ 30 milhões no referido ano.

Esses projetos atuam na recuperação ou conservação de florestas e áreas naturais da Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Pampa e Cerrado, contribuindo para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e colaborando, em especial, para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre).

Para mais informações sobre projetos socioambientais consultar o *Relatório de Sustentabilidade.*

Cadeia de Suprimentos

Continuamos intensificando as ações para acelerar a maturidade de nossos fornecedores em descarbonização, focando no compartilhamento de conhecimentos, medição e divulgação das emissões, eficiência energética e avaliação de tecnologias para redução de emissões operacionais.

Entendemos que essa maturidade, que se inicia com o levantamento das emissões de GEE, evolui com o estabelecimento de objetivos e iniciativas para a sua redução e com a implementação de incentivos à eficiência em emissões, alinhando-se a requisitos Ambiental, Social e Governança (ASG) para os processos de contratação. O incentivo à sustentabilidade na cadeia de fornecedores se relaciona ao nosso entendimento sobre as práticas empresariais para transição justa, especialmente no tema de colaboração e engajamento com as partes interessadas.

Nosso Plano Estratégico mantém os seguintes compromissos, alinhados aos direcionadores da Estratégia ASG ("Fomentar a adoção de práticas ASG junto aos nossos públicos de interesse"):

» **Avaliar, em 100% das contratações nas categorias estratégicas, a ampliação de requisitos ASG, até 2028;**

» **Estabelecer que 70% dos fornecedores relevantes[28] tenham seu inventário de emissões de GEE publicado, até 2028.**

Em 2024, as políticas de engajamento com os fornecedores nos conferiram importantes resultados. Realizamos um mapeamento por meio do CDP Supply Chain que envolveu cerca de 400 fornecedores. Mais de 50% dos respondentes estabeleceram metas ativas de descarbonização, e houve um aumento no percentual de fornecedores que publicam seus inventários de emissões de Escopo 1. O Programa Carbono Neutro e a Jornada ASG para fornecedores foram fundamentais para disseminar diretrizes e promover iniciativas sustentáveis, enquanto a governança da sustentabilidade foi reforçada com normas internas e ações de capacitação. Fomos reconhecidos e premiados em 2024 pela nossa liderança em descarbonização e inovação na cadeia de suprimentos.

Para mais informações sobre ações de engajamento com fornecedores e seus impactos ver em *Engajamento com Fornecedores*

[28] Fornecedores relevantes abrangem cerca de 200 a 250 fornecedores selecionados por uma avaliação multicritério: Impacto Financeiro, Impactos Ambientais, Sociais e Governança.

Autoabastecimento de Produtos de Baixo Carbono

*Com o desenvolvimento de produtos de baixo carbono foi criada a frente do **Programa Carbono Neutro** destinada à identificação e quantificação de oportunidades de descarbonização que envolve o autoabastecimento de produtos de baixo carbono.*

Uma oportunidade de descarbonização através do autoabastecimento de um produto de baixo carbono é baseada em uma análise integrada do impacto da implantação da oportunidade na companhia e a identificação do seu custo ou benefício. A geração de valor pode ocorrer através do autoabastecimento do produto usado no processo de descarbonização, destravando oportunidades que não seriam possíveis caso não fossemos a fornecedora do produto em questão.

Ao longo de 2024 estruturamos um grupo de trabalho para detalhar os procedimentos e responsabilidades para mapeamento e incorporação das oportunidades de autoabastecimento na MACC, e temos uma expectativa de definir uma carteira de oportunidades de autoabastecimento ao longo de 2025.

Engajamento

Engajamento

Apoiamos e defendemos políticas que visem reduzir as emissões de carbono, e trabalhamos com governo e outras partes interessadas no desenvolvimento de políticas que apoiem a transição para um sistema energético de baixo carbono.

Prezamos pela transparência em nossa atuação junto aos nossos públicos de interesse, pautada por nosso Código de Conduta Ética, nossas políticas de responsabilidade social e de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) e por nosso Guia de Conduta Ética para Fornecedores. Acompanhamos sistematicamente e aderimos a padrões de reporte climático de classe mundial tais como as diretrizes para relato de sustentabilidade da *Global Reporting Initiative (GRI Standards)*, aos requisitos do *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), CDP e *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), bem como às orientações da nossa indústria, como a metodologia complementar de relato da IPIECA (guia para Relatórios Voluntários da Indústria de Óleo e Gás).

Aderimos às recomendações do TCFD, base para a elaboração de novas normas de divulgação de informações sobre o clima. Pelo oitavo ano consecutivo, integramos o Índice de Carbono Eficiente da B3 (ICO2 B3). Esse indicador avalia o comprometimento das empresas com a transparência de suas emissões e com uma economia de baixo carbono. Além disso, para participar do índice, a empresa deve fazer parte do IBrX 100 B3 (formado pelas 100 empresas brasileiras que possuem as ações mais negociadas na bolsa de valores) e reportar o inventário anual de emissões de gases de efeito estufa.

Em 2024, o CDP nos atribuiu nota B nas categorias “Clima” e “Segurança Hídrica”. Essas notas são um reconhecimento do trabalho contínuo, transparente e efetivo que realizamos nas nossas estratégias de mitigação e adaptação climática, integrando a lista das companhias globais que se destacam em gestão das mudanças climáticas. Respondemos ao questionário desde 2004.

Voltamos a integrar o *DJSI World da S&P Global’s Corporate Sustainability Assessment*. O *DJSI World* é um dos mais importantes índices de sustentabilidade do mundo, e somos uma das nove empresas globais de energia qualificadas entre mais de 50 companhias do setor avaliadas, um reconhecimento de nossos esforços e iniciativas nas áreas ambiental, social e de governança.

Reconhecendo que a governança climática exige ações coordenadas entre diversos agentes em prol de objetivos comuns, nosso compromisso vai além de zelar por resultados internos; buscamos também capacitar os diversos setores da sociedade a implementar as mudanças necessárias para um futuro mais sustentável.

Cooperação, Disseminação de Conhecimento e Boas Práticas

Nossa abordagem estratégica para lidar com as mudanças climáticas envolve uma avaliação abrangente do cenário externo, visando integrar as perspectivas de nossos *stakeholders* nos processos decisórios cruciais para a mitigação das mudanças climáticas. Isso inclui a análise de lacunas, a identificação de sinergias em posicionamentos e a incorporação de novas percepções em nossa estratégia de comunicação, tanto interna quanto externa. Acreditamos firmemente na importância da colaboração na transição para uma economia de baixo carbono e, como parte desse compromisso, estabelecemos parcerias com outras empresas e a comunidade de ciência, tecnologia e inovação. Em 2024 participamos ativamente de fóruns e iniciativas relacionadas ao tema mudança climática, abrangendo os setores de óleo e gás em níveis internacional e nacional, além de outros segmentos industriais e empresariais.

Durante esses eventos, compartilhamos nossa perspectiva sobre transição energética justa e sustentabilidade, divulgando as principais iniciativas que estão em andamento.

COP16

Participamos ativamente da COP16, realizada de 21 de outubro a 1º de novembro de 2024, em Cali, Colômbia. Nossa comitiva esteve envolvida em quatro painéis promovidos por organizações parceiras como a Confederação Nacional da Indústria, IPIECA, CEBDS e Instituto Life. Ao longo da conferência, contribuímos para duas publicações da CNI e da IPIECA, e lançamos uma publicação digital própria sobre biodiversidade na Petrobras, que destaca iniciativas e projetos ASG e delineia nossos próximos passos na jornada pela natureza. A conferência ressaltou a importância de integração das agendas de clima e biodiversidade, promovendo soluções baseadas na natureza para enfrentar desafios globais. Estamos determinados em intensificar esforços para alcançar ganhos de biodiversidade até 2030, com foco em florestas e oceanos, e concluir a elaboração dos planos de ação em biodiversidade até 2025. Nosso intuito é alcançar impacto líquido positivo em áreas vegetadas até 2030 aumentando nossos esforços de conservação da biodiversidade em 30%.

G20

Em cooperação com a Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI), BNDES, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, em 2024 participamos do Acordo de Cooperação Internacional, que tem por objeto a cooperação com a OEI para preparação, organização e realização de diversos eventos e atividades no contexto da Presidência rotativa do Brasil no G20, de interesse institucional da Petrobras. A atuação no G20 nos permitiu compartilhar nossa experiência, aprendizados e impactos positivos de nossas iniciativas em transição energética, responsabilidade ambiental, social, tecnologia e inovação, como também agregar valor por meio de: (i) fortalecimento da nossa posição em fóruns globais; (ii) adensamento do relacionamento com públicos de interesses relevantes; (iii) geração de insumos para o aprimoramento de política, programas e iniciativas de responsabilidade social; (iv) retorno reputacional; e (v) robustecimento de nossa agenda ASG, com a consolidação do compromisso frente às propriedades estabelecidas, fomentando um diálogo multidisciplinar e multissetorial. A participação nestes eventos reforçam o nosso compromisso em contribuir com discussões focadas em cultura, educação, sustentabilidade e emprego, áreas onde já temos uma atuação expressiva.

COP29

Estivemos presentes na COP29, realizada em Baku, Azerbaijão, em novembro de 2024. Participamos de seis painéis de debate em conjunto com importantes instituições nacionais, como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) e internacionais como *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI), abordando temas como: (i) o papel da descarbonização na redução global de emissões, (ii) as ações do setor de óleo e gás na adaptação às mudanças climáticas, (iii) o mercado de carbono e o reflorestamento no Brasil, (iv) os desafios tecnológicos e regulatórios da transição para uma economia de baixo carbono, (v) nossos compromissos e iniciativas ASG promovem sinergias entre natureza e clima, (vi) a liderança do Brasil na transição energética, (vii) inovações em gás natural e biocombustíveis, (viii) importância da captura de metano e do financiamento para o atingimento das metas climáticas. Esses eventos proporcionaram uma plataforma de discussão das melhores práticas da indústria e compartilhamento de experiências sobre as nossas iniciativas climáticas e de outras organizações. Entre os resultados significativos da COP29 para o setor de energia, destacamos a publicação do primeiro relatório de linha de base da *Oil and Gas Decarbonization Charter* (OGDC), que estabelece uma referência para monitorar a redução das emissões da indústria.

Detalhes dessa publicação podem ser encontrados na nossa *página de biodiversidade.*

Engajamento em Políticas Públicas

O governo brasileiro está fortemente envolvido na definição de políticas públicas e de desenvolvimento que suportem a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no país, bem como a transição para uma economia de baixo carbono de forma justa e sustentável. Neste sentido, buscamos contribuir com discussões técnicas que tenham por objetivo dar robustez às premissas e definições do marco legal e regulatório para viabilizar tecnologias e negócios que contribuam para os esforços climáticos nacionais.

Podemos nos engajar diretamente nesses processos, por meio de reuniões *ad-hoc*, participação em fóruns públicos, respostas a consultas, submissão de propostas/inquéritos por escrito, e participação em grupos de trabalho organizados por formuladores de políticas públicas. Também podemos nos engajar de forma indireta, por meio das associações comerciais das quais somos membro, ainda que a atividade de *advocacy* não seja a finalidade primária ou exclusiva dessas associações.

Entendemos que a qualidade das políticas públicas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como a sinergia dessas políticas com a indústria nacional, será um fator determinante para o Brasil alcançar as metas nacionais de redução de emissões de GEE.

Por isso, o ***advocacy* climático transparente, proativo e colaborativo** é parte fundamental da nossa estratégia. Temos desempenhado um papel importante no apoio e implementação de políticas públicas, e podemos contribuir ainda mais para o aperfeiçoamento de políticas, legislações e regulações que impulsionem o Brasil na sua jornada para a transição energética justa.

Ocupar a posição de liderança nacional na transição energética justa também significa ter **o compromisso de realizar um *advocacy* climático propositivo, sempre em observância aos objetivos do Acordo de Paris, em todas as jurisdições em que a companhia atua.**

Estrutura de Governança para o Advocacy Climático

Possuímos uma estrutura de governança bem definida para o engajamento em políticas públicas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Estabelecemos limites de competência para a tomada de decisão, o que assegura que a nossa participação em associações que realizem atividades indiretas de *advocacy* climático, por exemplo, esteja sempre vinculada à autorização e supervisão da alta gestão da companhia.

A integração do tema de mudanças climáticas entre os diversos níveis é realizada pela Gerência Executiva de Mudança Climática e Descarbonização, ligada à Diretoria Executiva de Transição Energética e Sustentabilidade (DTEN). (Ver *Governança relacionada às mudanças climáticas*).

A Gerência Executiva de Relações Institucionais (RINST) é responsável pela articulação junto ao poder público, nos âmbitos federal, estadual e municipal, agências reguladoras, associações e representações nacionais e estrangeiras, propondo a estratégia de atuação da companhia junto a estes públicos de interesse.

A Gerência Executiva da Gestão Integrada de Transição Energética ligada à DTEN trata, entre outros temas, dos assuntos regulatórios relativos à transição energética, e desempenha um papel estratégico ao acompanhar as políticas públicas, marcos legais e regulatórios, normas e diretrizes nacionais relacionados à transição energética. É também responsável pelo monitoramento de projetos de lei pertinentes aos setores de gás natural, energia elétrica e negócios relacionados à transição energética, além de acompanhar as agendas regulatórias das agências responsáveis pela regulação desses setores junto às Áreas de Negócio, realizando análises das propostas de projetos de lei e das regulamentações infralegais, atuando em parceria com a RINST junto aos poderes Executivo e Legislativo, ministérios e agências reguladoras federais e estaduais. Além disso, mapeia os riscos regulatórios relacionados aos negócios e investimentos em transição energética, fornecendo sugestões para aprimoramentos.

Participação em Associações

PRINCÍPIOS PARA A PARTICIPAÇÃO EM ASSOCIAÇÕES

Não contratamos consultorias ou grupos especializados em representação política e *advocacy*. No entanto, contribuímos financeiramente com associações e iniciativas que, além de suas atividades principais, podem eventualmente realizar atividades indiretas de *advocacy*. É importante ressaltar que a nossa participação nessas associações não visa a terceirização de atividades de *advocacy*, mas sim a colaboração em iniciativas que promovem o desenvolvimento e boas práticas do setor. Além disso, as eventuais atividades de engajamento político dessas associações são monitoradas e revisadas por nossa estrutura de governança, garantindo que suas ações de engajamento climático estejam em consonância com os princípios da companhia. Nesse sentido, **defendemos posições de *advocacy* climático que estejam alinhadas à nossa estratégia climática nas entidades externas das quais somos associados.**

Atualizamos o Padrão interno que gere a nossa participação em entidades externas em 2024. Na cláusula que aborda o "procedimento para a proposição de nova participação da Petrobras em entidade externa", no requisito que exige que o objetivo e o escopo de atuação da entidade externa estejam alinhados ao objetivo social e/ou à estratégia da companhia, incluímos um destaque para o nível de aderência da entidade aos nossos posicionamentos públicos e compromissos vigentes em relação às mudanças climáticas e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Este destaque tornou o alinhamento climático uma condição necessária para novas participações.**

A manutenção da companhia nas entidades está sujeita a uma reavaliação anual de critérios de participação pela unidade organizacional responsável. Esta reavaliação deve considerar o alinhamento entre as posições de engajamento em políticas climáticas da entidade externa e as nossas posições públicas. **Um desalinhamento poderá resultar na não-renovação da participação da companhia na entidade em questão.** Este procedimento aplica-se a todas as jurisdições em que a empresa atua.

NOSSAS PRINCIPAIS ASSOCIAÇÕES E INICIATIVAS

Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP)

O Instituto Brasileiro do Petróleo e Gás (IBP), representante institucional do setor no Brasil, desenvolve em conjunto com seus associados e especialistas, políticas e linhas de atuação para todos os segmentos e demandas da indústria de petróleo, gás e biocombustíveis.

Desde 2021, o IBP tem reforçado seu compromisso com a trajetória de descarbonização da indústria até 2050, alinhado ao compromisso assumido pelo Brasil no Acordo de Paris de neutralidade de emissões até 2050. Como empresa associada, endossamos esse compromisso, buscando a geração de riqueza a partir de nossas reservas de petróleo e gás ao mesmo tempo em que apoiamos a descarbonização da economia nacional.

Em 2024 o IBP trabalhou na proposta de melhorias legislativas para a criação dos marcos legais em Captura, Armazenamento e Utilização de Carbono, Mercado Regulado de Carbono, Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e Programa Combustível do Futuro. O IBP se posicionou publicamente a favor do desenvolvimento de um mercado de carbono *"economy-wide"* no Brasil, com a inclusão de todos os setores da economia brasileira na redução das emissões de GEE para cumprimento da NDC brasileira.

Associação Brasileira de Hidrogênio (ABH2)

Em 2024, nos associamos à Associação Brasileira de Hidrogênio (ABH2), entidade que atua desde 2017 no desenvolvimento e promoção da economia do hidrogênio no país, fomentando a cadeia da produção, condicionamento, armazenamento, distribuição e uso do hidrogênio para fins energéticos. Além de atuar em ações voltadas para a criação de políticas públicas em hidrogênio no Brasil, a associação participa ativamente na *International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy* (IPHE), iniciativa colaborativa intergovernamental para o desenvolvimento e implantação de tecnologias de hidrogênio e pilhas a combustível na economia.

Associação Brasileira de Geração de Energia Termelétrica (ABRAGET)

Também somos filiados à Associação Brasileira de Geração de Energia Termelétrica (ABRAGET), que tem como objetivo estudar, debater e buscar soluções institucionais para todas as questões que possam viabilizar o equilíbrio econômico-financeiro das usinas termelétricas do país e vem atuando no desenvolvimento de políticas energéticas para garantir a segurança e estabilidade do sistema elétrico nacional, tendo contribuído com sugestões de melhorias legislativas para o mercado regulado de carbono e para o marco legal do hidrogênio de baixo carbono.

Oil and Gas Climate Initiative (OGCI)

Desde 2018, integramos a *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI), organização que reúne doze das maiores empresas de óleo e gás do mundo, responsáveis por cerca de 30% da produção mundial de O&G. Contribuímos no aspecto técnico participando de diferentes grupos de trabalho, tais como: Captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS); Oportunidades de baixa emissão; Papel do gás natural; Eficiência energética; Soluções climáticas naturais; e Transporte. A OGCI apoia iniciativas como o *Methane Guiding Principles*, o *Global Methane Alliance* e o Zero *Routine Flaring by 2030*, do Banco Mundial. Nesse último, somos signatários do compromisso de eliminação de *flaring* de rotina nos campos em operação até 2030.

As empresas membros da OGCI aumentaram os investimentos em baixo carbono em 2023 para US$ 29,7 bilhões - um aumento de quase 15% em relação ao ano anterior, totalizando US$ 96 bilhões desde 2017. Coletivamente, as empresas da OGCI reduziram em mais da metade as emissões absolutas de metano no *upstream* e em 21% a intensidade de carbono em comparação com 2017.[29] Em 2023, as emissões de gases de efeito estufa do Escopo 1 da OGCI foram 19 % menores do que em 2017.

IPIECA

A IPIECA é a associação global de petróleo e gás que busca promover o desempenho ambiental e social durante a transição energética. A instituição atua há mais de 45 anos na promoção e troca de boas práticas em sustentabilidade, contribuindo na elaboração e divulgação de diretrizes para a indústria de O&G. A IPIECA conta com 36 empresas e 16 associações que formam uma rede que representa mais de 400 empresas de petróleo e gás.

Desde 1º de julho de 2022, uma das condições para se associar (ou manter-se associado) à IPIECA é apoiar os *"IPIECA Principles"*. Estabelecendo expectativas de sustentabilidade para os associados, os Princípios da IPIECA reforçam o papel da entidade de inspirar ações e liderar a indústria global de petróleo, gás e energia alternativa por meio de uma transição energética sustentável. Os oito princípios estão agrupados sob os quatro pilares da estratégia da IPIECA, proporcionando uma ambição compartilhada para os membros em apoio à sua visão, sendo eles: Clima, Natureza, Pessoas e Sustentabilidade. Com relação ao pilar de Clima, endossamos os seus dois princípios: (i) apoiar o Acordo de Paris e os seus objetivos e (ii) promover a redução de emissões e a inovação e permitir a adoção de produtos e soluções de baixo carbono em petróleo, gás e/ou energia alternativa.

IOGP

A *International Association of Oil and Gas Producers* (IOGP) atua há mais de 45 anos na representação do segmento de

[29] Dados relativos a 2023.

upstream da indústria de O&G, promovendo o compartilhamento de conhecimento e práticas relacionadas à segurança, saúde, meio-ambiente e clima. Seus membros respondem pelo suprimento de mais de 40% da demanda mundial por óleo e gás.

Na IOGP, além de diversos outros grupos com temática ambiental e de segurança operacional e saúde, participamos do Comitê de Eficiência Operacional em Baixo Carbono (*Low Carbon Operational Efficiency* – LCOE) e seus respectivos subcomitês de Tocha & Ventilações e Gerenciamento de Metano, Eficiência Energética, Eletrificação e Métricas de Transição Energética e no Comitê de Captura e Armazenamento de Carbono (*Carbon Capture and Storage* – CCS).

ARPEL

A Associação Regional de Empresas de Petróleo, Gás e Biocombustíveis na América Latina e Caribe (ARPEL), fundada em 1965, tem por objetivo promover a cooperação e assistência recíproca entre as empresas do setor na região, contribuindo ativamente para a integração industrial, o crescimento competitivo, e o desenvolvimento energético sustentável na região.

Seus membros representam uma alta porcentagem das atividades de *upstream, midstream* e *downstream* na América Latina e no Caribe, incluindo empresas operacionais nacionais e internacionais, fornecedores de tecnologia, bens e serviços para a cadeia de valor, bem como organizações setoriais nacionais e internacionais.

A ARPEL possui como missão declarada a promoção da integração, o crescimento, a excelência operacional e o efetivo desempenho socioambiental do setor na região por meio da facilitação do diálogo, da cooperação, do desenvolvimento de sinergias entre os atores e da criação compartilhada de valor entre os associados por meio da troca e ampliação de conhecimento.

Em 2024, destaca-se a disseminação do posicionamento público da ARPEL para transições energéticas justas na América Latina e Caribe, tendo por premissa as especificidades da região. Neste sentido, reconhecendo a urgência de medidas para mitigação das mudanças climáticas, a organização aponta que trajetórias de transição energética devem considerar os impactos sociais e econômicos em comunidades em desenvolvimento com alto percentual de desemprego, desigualdade e pobreza energética.

Oil & Gas Decarbonization Charter (OGDC)

A OGDC ("Carta para Aceleração de Descarbonização da Indústria de Óleo e Gás") foi a iniciativa liderada pela equipe de Transição Energética da COP28 com o objetivo de reunir a indústria de óleo e gás mundial em torno de ambições que conduzam o setor para a neutralidade das emissões de carbono até

ou antes de 2050, e a eliminação das emissões de metano da queima de rotina até 2030, principalmente.

Trata-se, portanto, de um esforço conjunto a ser adotado pelo setor de óleo e gás. Na COP28 foi anunciado que 50 empresas de óleo e gás aderiram à OGDC, mais de 40% da produção mundial de petróleo. Cabe destacar a nossa presença entre as *National Oil Companies* (NOCs), que representam cerca de 60% do número de empresas que aderiu à OGDC.

Na ocasião da COP29, a OGDC publicou seu primeiro relatório com o objetivo de estabelecer uma linha de base, priorizar e acompanhar o progresso na redução de emissões das 54 companhias signatárias. Outras realizações de 2024 incluiram a troca de informações e o recrutamento de novos signatários, a operacionalização da OGDC e a busca por parcerias com *stakeholders* externos.

Cooperação em demais setores

Buscamos estender nossa colaboração para além da indústria, comprometendo-nos com o diálogo e a busca de soluções. Trabalhamos ainda em parceria com outras entidades de destaque que promovem o desenvolvimento sustentável, tais como: *World Economic Forum* (WEF); Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS); Confederação Nacional da Indústria (CNI); Federações das Indústrias dos Estados brasileiros; Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC).

Cooperamos com associações de fabricantes de automóveis e outros atores da cadeia de valor em alguns grupos da OGCI, como o Grupo de Trabalho de Transporte. Também interagimos com a Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA), entidade que promove o desenvolvimento da engenharia automotiva e das políticas públicas do setor, com a ação sustentada em pilares como conhecimento científico, tecnologia, emissões veiculares, eficiência energética, e sustentabilidade.

Petrobras conexões para inovação

Uma das formas de engajamento que utilizamos é o nosso programa de inovação aberta, o Petrobras Conexões para Inovação. Por meio desse programa nos conectamos com diferentes atores do ecossistema de inovação (universidades, institutos de ciência e tecnologia, *startups* e grandes empresas) para firmar parceiras com o intuito de desenvolver novas tecnologias. Isso inclui tecnologias voltadas para redução de emissões e energias renováveis, contribuindo para atender nossos compromissos de descarbonização com ganhos de eficiência nas operações. O programa conta com sete módulos para divulgação das oportunidades, que representam os diferentes modelos associativos que oferecemos, a depender do tipo de parceiro.

Posicionamento em Política Climática

As políticas e as leis em transição energética aprovadas em 2024 no Brasil desempenham um papel crucial para o desenvolvimento e implantação das tecnologias em baixo carbono.

No ano de 2024, atuamos para a aprovação dos marcos legais e regulatórios em transição energética, dos quais destacamos:

1. **Na Lei nº 14.993/2024 (Combustível do Futuro):** trabalhamos ativamente no Legislativo Federal para incorporar melhorias antes da promulgação da Lei, tais como testes para avaliar a viabilidade de aumento do mandato de mistura do biodiesel e etanol e análise de impacto regulatório no aumento do mandato de biometano no gás natural para evitar uma onerosidade excessiva dos usuários finais.

2. **Na Lei nº - 14.948/2024 (Marco Legal do Hidrogênio):** trabalhamos junto ao Legislativo Federal e com associações representativas do setor para que o marco legal tivesse foco em emissão de carbono e não "em cores". Defendemos que a Lei não incorporasse critérios da regulação europeia de forma indiscriminada, mas sim com as devidas adaptações à realidade brasileira, evitando aspectos como adicionalidade e temporalidade. Defendemos que não houvesse a criação de um mandato de mistura do hidrogênio na rede de gás natural como incentivo regulatório. Por fim, para que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) fosse a única agência reguladora para o Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (HBEC).

3. **Lei nº 15.042/2024 (Mercado de Carbono):** atuamos junto aos nossos públicos de interesse no poder público federal reforçando a necessidade de um Marco Legal que estabelecesse a governança e os princípios básicos do sistema de comércio de emissões; a importância de se defender a natureza jurídica dos créditos de carbono e sua relação com outros mecanismos de precificação; e a necessidade de uma estrutura de governança clara e transparente para o sistema.

Em conformidade com nosso compromisso com a transparência e responsabilidade, reafirmamos que todas as atividades descritas têm por objetivo contribuir com a transição energética do país. Continuaremos defendendo nossas posições climáticas de forma consistente com nossos compromissos climáticos assumidos.

Engajamento da Força de Trabalho

Nosso avanço no enfrentamento das mudanças climáticas também se deve à dedicação da nossa força de trabalho em construir a transição energética justa. Reconhecemos que a sustentabilidade e a descarbonização são prioridades estratégicas, e isso se reflete nas iniciativas promovidas para envolver nossos colaboradores nesse processo.

Uma das principais abordagens adotadas foi a implementação de um sistema de remuneração variável, que está atrelado ao Indicador de Atendimento às metas de Gases de Efeito Estufa (IAGEE). Esse sistema abrange toda a companhia e incentiva a participação ativa dos colaboradores na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Ao alinhar os incentivos financeiros aos objetivos de sustentabilidade, buscamos não apenas cumprir metas, mas também cultivar uma cultura de responsabilidade climática entre todos os nossos colaboradores.

Também investimos em iniciativas de treinamento focadas na mudança climática e na transição energética. Nossa universidade corporativa desenvolveu um portfólio de capacitação que inclui formações essenciais sobre mitigação das mudanças climáticas. A capacitação em Mitigação das Mudanças Climáticas foi obrigatória para todos os colaboradores no momento do seu lançamento e, atualmente, faz parte do processo de integração dos novos funcionários.

Dentre as iniciativas, destacamos uma trilha de conhecimento dedicada à descarbonização, especialmente voltada para o segmento de *upstream*. Este programa oferece uma variedade de cursos *online* e presenciais que abrangem desde os fundamentos das mudanças climáticas até aspectos práticos da descarbonização operacional, como redução de *flare* e de emissões fugitivas. Da mesma forma possuímos diversos treinamentos voltados para a descarbonização do *downstream*, além de outras formações sobre temas relevantes, como energia renovável e hidrogênio, com o objetivo de preparar nossa força de trabalho para os desafios da transição energética e fomentar uma cultura de responsabilidade climática em toda a organização.

Para identificar e explorar oportunidades de descarbonização, organizamos uma série de *workshops* no âmbito do Programa Carbono Neutro ao longo dos últimos dois anos. Esses encontros foram projetados para conectar pessoas de diferentes setores, facilitando o compartilhamento de conhecimentos e experiências. Ao todo, a empresa realizou 20 *workshops* que reuniram mais de 1.000 colaboradores. Durante essas sessões, foram geradas 2.621 ideias com potencial para se tornarem oportunidades de descarbonização. Dentre essas, 955 foram consolidadas para análise e possível implementação, o que demonstra a eficácia da nossa abordagem de engajamento colaborativo.

Os *workshops* serviram como uma plataforma vital para fomentar um debate aberto sobre as melhores práticas e estratégias para a mitigação das mudanças climáticas. Eles também permitiram que os profissionais contribuíssem ativamente para a construção de uma estratégia integrada, refletindo as particularidades e desafios de suas respectivas áreas de atuação.

Após cada *workshop*, as ideias geradas foram submetidas a uma análise por meio de uma Matriz de Esforço x Impacto, que ajudou a priorizar as oportunidades levando em conta tanto os aspectos técnicos quanto financeiros.

GRUPO DE TRABALHO DE ADAPTAÇÃO

Outra iniciativa bem-sucedida da nossa força de trabalho foi a formação de um Grupo de Trabalho (GT) sobre Adaptação, mobilizando uma equipe multidisciplinar que envolveu diversas áreas operacionais e corporativas. Este GT foi criado após eventos climáticos extremos no Brasil, como as enchentes que afetaram o Rio Grande do Sul, e teve como objetivo desenvolver um Plano de Adaptação Climática abrangente. A iniciativa não apenas reforçou o compromisso da companhia com a resiliência operacional, mas também destacou o engajamento ativo de seus funcionários em um tema crítico sobre a mudança do clima.

Os *workshops* e reuniões realizados pelo GT permitiram que mais de 100 colaboradores participassem ativamente na identificação de vulnerabilidades e riscos climáticos que a companhia enfrenta. Isso incluiu o mapeamento de riscos como escassez hídrica, alterações meteo-oceanográficas, deslizamentos de terra, inundações, seca extrema, incêndios e ondas de calor. A colaboração intersetorial foi fundamental para desenvolver estratégias de adaptação customizadas para os nossos diferentes ativos, com foco em garantir a proteção de operações, trabalhadores e comunidades.

As ações do GT foram organizadas em três frentes: Adaptação, Resposta e Recuperação. Na frente de Adaptação, as equipes priorizaram medidas que poderiam ser implementadas em diferentes horizontes de tempo – curto, médio e longo prazo – para responder adequadamente às necessidades identificadas. Medidas imediatas, como o aumento da capacidade de tancagem para enfrentar secas e o treinamento de profissionais de saúde para emergências climáticas, foram implementadas rapidamente. A médio prazo, ações como a atualização de estudos hidrológicos e a elaboração de diretrizes corporativas para ondas de calor foram planejadas. No longo prazo, nos comprometemos a realizar adaptações estruturais, como a climatização de ambientes e a ampliação de áreas verdes.

O impacto do GT não se limitou à Petrobras, uma vez que as iniciativas em avaliação buscam contribuir também para a resiliência das comunidades no entorno dos nossos ativos. O trabalho colaborativo e o engajamento das diversas áreas da companhia na construção e implementação do plano indicam que a adaptação climática pode ser mais eficaz quando tratada como uma responsabilidade compartilhada. Além disso, as diretrizes em construção voltadas à atuação extramuros têm o potencial de ampliar a inclusão das comunidades locais no processo, fortalecendo nossa relação com a sociedade.

Desde sua formação, o GT de Adaptação tem demonstrado a capacidade da nossa força de trabalho de se articular diante dos desafios climáticos. Esse movimento interno vem gerando soluções práticas para a empresa e pode contribuir para a construção de caminhos que dialoguem com a adaptação e a resiliência das comunidades ao nosso redor.

Engajamento com Fornecedores

O mapeamento das emissões de GEE para a descarbonização e a mitigação de mudanças climáticas de fornecedores tem sido realizado desde 2022 por meio do CDP *Supply Chain,* convidando cerca de 400 fornecedores, selecionados com base em critérios de representatividade financeira e papel crítico para nossas operações. Dentre os resultados reportados pelo CDP para o ciclo de 2024, cabe destacar que mais de 50% dos fornecedores respondentes possuem metas ativas de descarbonização e o percentual de fornecedores respondentes que publicam seus inventários de emissão de Escopo 1 evoluiu de 74% em 2022, para 79% em 2023. Por meio do CDP *Supply Chain,* buscamos as informações dos nossos fornecedores sobre suas emissões totais e sobre emissões relacionadas aos produtos e serviços adquiridos. Também consultamos diretamente fornecedores de serviços cujas emissões são classificadas como nossas emissões operacionais. Em 2024, avançamos nas estimativas de emissões dos nossos fornecedores, utilizando metodologia baseada em dispêndios, o que nos permitiu identificar as categorias de maior impacto no nosso inventário (Escopo 3 – Categorias 1 e 2).

Nosso Programa Carbono Neutro contempla uma frente relacionada à Cadeia de Suprimentos e possui iniciativas que suportam o engajamento de fornecedores em descarbonização, expandindo nossas iniciativas em contratações sustentáveis. Os processos internos para mapeamento de oportunidades e análise de desempenho de emissões de GEE da nossa cadeia de fornecedores é gerido em parceria entre as nossas áreas de Mudanças Climáticas e Descarbonização, Suprimentos e demais áreas operacionais.

Nossa área de Suprimentos atua junto à cadeia de fornecedores para engajar o mercado e prover soluções contratuais que viabilizem o desenvolvimento de novas tecnologias alinhadas à nossa ambição de neutralidade de emissões.

A governança que suporta a gestão da sustentabilidade da cadeia de fornecedores conta com normas internas, canais de relacionamento com o mercado fornecedor,[30] ações de capacitação, requisitos técnicos e contratuais e sistemática de avaliação de desempenho de fornecedores. Possuímos procedimentos para a análise e inclusão de requisitos de sustentabilidade nos processos de contratação, incluindo consulta ao mercado para avaliação dos respectivos níveis de maturidade,[31] alinhados ao nosso Plano Estratégico.

[30] Diversos canais disponíveis, como o *Canal Fornecedor* é o canal direto para os fornecedores que desejam apresentar novas ideias e soluções tecnológicas com foco em descarbonização (cc-suprimentosasg@petrobras.com.br).

[31] Procedimentos: Gerir sustentabilidade em Suprimentos; Orientações para implementação de requisitos de sustentabilidade nas contratações de bens e serviços.

Atualmente, os principais requisitos de contrato relacionados a emissões para os nossos fornecedores foram implementados através dos seguintes programas:

» **PEOTRAM (Programa de Excelência Operacional para Transporte Aéreo e Marítimo):** trata-se do sistema de auditorias anuais nas nossas operações de transporte aéreo e marítimo, que tem por objetivo buscar a excelência operacional na prestação de serviços de helicópteros e de embarcações de apoio marítimo e especiais. Este programa é utilizado como critério de julgamento nos processos de contratação da companhia e desde 2021 o sistema foi adaptado para levar em consideração os requisitos de emissões de GEE das empresas.

» **PEO-SONDAS (Programa de Excelência Operacional nas Sondas Marítimas):** tem como objetivo aumentar a segurança operacional e de processos por meio do gerenciamento da maior qualidade de gestão das empresas contratadas de sondagem marítima, valorizando práticas de melhoria contínua e excelência em gestão. Para alcançar tais objetivos, o programa conta com auditorias de terceira parte, na base e nas unidades marítimas das contratadas, para avaliar o sistema de gestão das empresas contratadas quanto aos Recursos Humanos, Gestão de Ativos, Integração, SMS, Operações e Gestão de Fornecedores. em como objetivo aumentar a segurança operacional e de processos por meio do gerenciamento da maior qualidade de gestão das empresas contratadas de sondagem marítima, valorizando práticas de melhoria contínua e excelência em gestão. Para alcançar tais objetivos, o programa conta com auditorias de terceira parte, na base e nas unidades marítimas das contratadas, para avaliar o sistema de gestão das empresas contratadas quanto aos Recursos Humanos, Gestão de Ativos, Integração, SMS, Operações e Gestão de Fornecedores.

» **PEOTER (Programa de Excelência nas Operações Terrestres):** este programa busca desenvolver os fornecedores de serviços de operações terrestres nas questões de Excelência Operacional e de Segurança, padronizando e aprimorando as práticas de gestão e das operações terrestres, levando em considerando suas características e riscos associados, contribuindo para o fortalecimento da cultura de prevenção de acidentes, de preservação do meio ambiente e de promoção saúde.

Nossos compromissos e metas de descarbonização são compartilhados com nossa cadeia de fornecedores em nosso Canal Fornecedor. Desde 2022 possuímos a Jornada ASG para fornecedores,[32] uma iniciativa de EADs e *Podcasts* nos temas associados a

[32] Ver em *Programa ASG para fornecedor.*

sustentabilidade, incluindo Mudanças Climáticas.[33] O engajamento em descarbonização de fornecedores também é contemplado dentro do anexo de SMS dos contratos e no Código de Conduta Ética para Fornecedores. Adicionalmente, realizamos um questionário voluntário de temas ASG para todos os fornecedores, incluindo outros aspectos de meio ambiente, à parte de emissões, com mais de 800 respondentes até o momento (de um total de 10 mil fornecedores ativos).

Anualmente, o Prêmio Melhores Fornecedores reconhece os nossos fornecedores que se destacaram nos seus segmentos de mercado por seu alto desempenho no suprimento de bens e serviços, tendo como base diversos critérios, incluindo aqueles relacionados à temática ASG. O prêmio conta com uma categoria especial dedicada à Descarbonização, abordando boas práticas em temas como: quantificação, monitoramento e redução de emissões de GEE; uso de energias renováveis; e desenvolvimento de soluções tecnológicas e de logística.[34]

Para aprimoramento e compartilhamento de conhecimentos relacionados à descarbonização e sustentabilidade da cadeia de fornecedores, participamos de grupos de trabalho de duas organizações externas de referência: o grupo *"Sustainable Procurement"* da OGCI e o grupo *"Carbon management and Scope 3 emissions in the supply chain"*, da IPIECA. Em 2024 também estabelecemos uma Comunidade de Práticas (CoP) entre grandes empresas nacionais (que representam 8% do PIB brasileiro), de diversos setores do mercado, para discutir práticas de liderança e inovação nos temas de ASG, além de estreitar o relacionamento e alavancar ideias para contratações sustentáveis.

Destacamos em 2024 o reconhecimento da nossa atuação para sustentabilidade e descarbonização junto à cadeia de fornecedores por diferentes instituições externas: em março, fomos a empresa campeã, entre mais de 400 empresas da América do Sul, pela liderança em descarbonização, na *"Schneider Electric Sustainability Impact Awards"*; em outubro, fomos declarados vencedores do *"Golden Peacock Global Award for Sustainability"* pelo *"Institute of Directors"* da Índia, destacando nosso compromisso com a sustentabilidade com base em nossos relatos públicos; em novembro, fomos reconhecidos pela excelência em Compras e *Supply Chain* pelo prêmio INBRASC pela categoria Projetos ESG, com a iniciativa Jornada ASG para Fornecedores.

[33] Exemplos de temas abordados: A importância do escopo 3 na aquisição de bens e serviços; Importância das Emissões da Cadeia de Fornecedores na Petrobras.

[34] Detalhes desta premiação podem ser encontrados em: Canal do Fornecedor. Na sua 7ª Edição, realizada em setembro de 2024, durante o evento ROG-e (antiga *Rio Oil and Gas*), participaram todas as empresas nacionais e estrangeiras que nos forneceram bens ou nos prestaram serviços no período de 01 de janeiro de 2023 a 30 de junho de 2024, tendo sido premiadas 30 empresas nas diversas categorias.

Anexos

ANEXO 1 · Nota Explicativa N° 5 às Demonstrações Financeiras de 2024

5. MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Mudanças climáticas podem resultar em efeitos negativos e positivos para a companhia. Potenciais efeitos negativos das mudanças climáticas para a companhia são denominados riscos relacionados ao clima (riscos climáticos). Inversamente, potenciais efeitos positivos das mudanças climáticas para a companhia são denominados oportunidades relacionadas ao clima.

Riscos climáticos são categorizados como: (i) riscos de transição relacionados ao clima (riscos de transição); e (ii) riscos físicos relacionados ao clima (riscos físicos).

5.1 Efeitos dos riscos climáticos nas estimativas contábeis

Estimativas contábeis são valores monetários nas demonstrações financeiras que estão sujeitos a incertezas de mensuração.

As seguintes informações utilizadas em estimativas contábeis relevantes da companhia são, em grande parte, determinadas com base nas premissas e projeções do Plano de Negócios (PN) da Petrobras:

- **Valor em uso considerado nos testes de recuperabilidade de ativos (nota explicativa 4.2.1);**
- **Prazos e custos utilizados na mensuração da provisão para desmantelamento de áreas (nota explicativa 4.6);**
- **Exportações futuras altamente prováveis utilizadas na contabilidade de hedge de fluxo de caixa de exportação (nota explicativa 4.8);**
- **Vidas úteis dos ativos imobilizados e intangíveis utilizadas na mensuração das despesas com depreciação, amortização e depleção (notas explicativas 23 e 24).**

Conforme especificado no tópico a seguir, a companhia considerou os impactos relacionados aos riscos climáticos no seu Planejamento de Negócios aprovado pelo Conselho de Administração, atualizado a cada ano, o que inclui as ações para o atingimento dos seus compromissos climáticos e de sua ambição de neutralizar as suas emissões líquidas operacionais de Gases de Efeito Estufa GEE (escopos 1[35] e 2[36]) até 2050. A ambição e os compromissos acima não constituem garantias de desempenho futuro pela companhia e estão sujeitos a premissas que podem não se materializar e a riscos e incertezas que são difíceis de prever.

a) Risco de transição para economia de baixo carbono

Os riscos de transição decorrem dos esforços para a transição para uma economia de baixo carbono. Nessa categoria, a companhia identificou os seguintes riscos que, razoavelmente, podem ser esperados de afetar os seus fluxos de caixa, o seu acesso a financiamento ou o seu custo de capital:

[35] Emissões diretas de GEE que ocorrem de fontes que são de propriedade ou controladas pela empresa.
[36] Emissões de GEE provenientes da geração de eletricidade e vapor comprados consumidos pela empresa, que ocorrem nas instalações onde a eletricidade e o vapor são gerados.

RISCO	DESCRIÇÃO	HORIZONTE DE TEMPO[2]
Mercado	Aumento da demanda por energia e produtos de baixo carbono e da preferência por produtos fósseis com menor intensidade de GEE nos processos produtivos, levando à redução da demanda por petróleo e consequente queda de preços dos produtos fósseis. No Brasil a demanda de nossos produtos pode ser afetada, por exemplo, pelo aumento da demanda por combustíveis alternativos, também estimulados por Políticas Públicas integradas na Lei do Combustível do Futuro[1], entre outras.	Médio e longo prazo
Tecnológico	Perda de competitividade pela não implementação ou implementação de tecnologias pouco eficazes ou pouco efetivas para redução de emissões de nossas operações e produtos.	Médio e longo prazo
Regulatório	Estabelecimento de exigências regulatórias mais rigorosas quanto ao controle de emissões de GEE e demais requisitos relacionados às mudanças climáticas, podendo causar restrições operacionais e penalidades financeiras às nossas atividades. No Brasil, um exemplo é a regulação para a adoção de um instrumento de precificação de carbono, considerando o estabelecido na Lei 15.042/2024, a qual institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), acarretando custos adicionais para as nossas operações.	Médio e longo prazo
Legal e Reputacional	Litígios e/ou perda de reputação por não atendimento de compromissos climáticos.	Médio prazo

Os riscos listados acima foram considerados na elaboração do Plano de Negócios 2025-2029 (PN 25-29) da companhia. Tal consideração se baseou nas seguintes premissas de ambiente externo que refletem a dinâmica do setor de energia:

- **Crescimento econômico moderado em relação ao passado recente;**
- **Mudanças em hábitos de consumo e comportamentos;**
- **Políticas públicas que focarão em mobilidade, qualidade do ar e adaptação da infraestrutura urbana às mudanças climáticas;**
- **Coordenação internacional nos esforços para a redução das emissões de GEEs;**
- **Regulações em prol da transição energética e descarbonização, o que induzirá a redução do consumo de combustíveis fósseis; e**
- **Difusão de tecnologias de uso final que reduzam a necessidade de consumo de combustíveis fósseis.**

(1) Legislação que alinha uma série de iniciativas para estimular e orientar a produção de biocombustíveis e reduzir a emissão de gases de efeito estufa – GEE, compreendendo o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano. Ademais, altera os limites máximo e mínimo do teor de mistura de etanol anidro à gasolina e o teor de mistura de biodiesel ao óleo diesel e dispõe sobre regulamentação e fiscalização das atividades de captura e de estocagem geológica de dióxido de carbono e sobre a regulamentação da produção e comercialização dos combustíveis sintéticos. Também promove a integração de iniciativas e medidas adotadas no âmbito da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), do Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover), do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV) e do Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve).
(2) Critério adotado para o horizonte de tempo: curto prazo (1 ano), médio prazo (entre 1 e 5 anos) e longo prazo (após 5 anos).

Como resultado dessa visão, a demanda e os preços, domésticos e internacionais, dos principais produtos que a companhia considera no PN 25-29 são afetados negativamente.

Em 2024, a companhia adotou três cenários distintos que são utilizados para diferentes finalidades nas suas atividades de planejamento. Esses cenários são chamados de Adaptação, Negociação e Compromisso e, em todos eles, observa-se desaceleração e posterior retração das fontes fósseis. Especificamente o cenário Negociação, utilizado como referência para quantificação do Plano de Negócios da companhia, considera que as fontes fósseis, que atualmente representam aproximadamente 80% das fontes primárias de energia da matriz mundial, passarão a representar algo próximo a 48% em 2050. Já a participação do petróleo, cairá dos atuais 30%, para algo mais próximo de 20% das fontes primárias de energia no mundo.

O preço do Brent considerado no cenário de referência do Plano de Negócios reduz de US$ 80/Barril em 2024 para US$ 65/Barril em 2050. Informações adicionais sobre o comportamento do preço do Brent, considerado no cenário de referência do Plano de Negócios da companhia, podem ser encontradas na nota explicativa 25. Na tabela a seguir são comparados os preços de petróleo utilizados no cenário de referência do Planejamento Estratégico para os anos de 2030 e 2050 com aqueles previstos nos cenários Announced Pledges Scenario (APS) e *NetZero Emission* (NZE) da Agência Internacional de Energia (AIE), ainda que não sejam utilizados corporativamente pela companhia:

PREÇO DO BRENT US$/BARRIL	2030	2050
PN	**65**	**65**
CENÁRIO APS (AIE)	**72**	**58**
CENÁRIO NZE (AIE)	**42**	**25**

De acordo com a AIE, o cenário APS considera todos os compromissos climáticos feitos por governos em todo o mundo, incluindo NDCs, bem como metas net zero de longo prazo, e pressupõe que serão cumpridas na íntegra e no prazo, mantendo, com probabilidade de 50%, o aumento de temperatura em 2100 em torno de 1,7 ºC. Já o cenário NZE, de acordo com a AIE, mostra um caminho para que o setor energético global atinja emissões líquidas zero de CO_2 até 2050, sendo consistente com a limitação do aumento da temperatura a 1,5 ºC (com pelo menos 50% de probabilidade).

Adicionalmente, o PN inclui ações da companhia para o atingimento dos compromissos de sustentabilidade em carbono, tais como projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de baixo carbono e projetos de descarbonização das operações. Tais ações visam responder aos riscos de transição, bem como refletir as oportunidades climáticas.

Nas estimativas contábeis da companhia, não foi incorporada a incidência do preço de carbono. No momento, como existem incertezas a respeito da operacionalização e da dinâmica do mercado de carbono no Brasil, a companhia entende ser necessário aguardar a regulamentação da Lei nº 15.042 de 2024, que institui o SBCE, para que sejam definidos os detalhes necessários e suficientes para projetar de forma confiável e com razoabilidade o impacto nos fluxos de caixa dos ativos da Petrobras e em suas Unidades Geradoras de Caixa.

a.1) Efeitos no valor em uso nos testes de recuperabilidade de ativos

Ao mensurar o valor em uso dos seus ativos, a companhia baseia suas projeções de fluxo de caixa em premissas razoáveis e fundamentadas que representem a melhor estimativa, por parte da administração, do conjunto de condições econômicas.

Uma transição para uma economia de baixo carbono mais rápida do que a projetada no PN pode resultar em preços do Brent e em uma demanda por nossos produtos abaixo do que foi considerado para estimarmos o valor em uso utilizado nos testes de recuperabilidade dos ativos da companhia.
A redução do valor em uso dos ativos da companhia pode acarretar o reconhecimento de perdas por não recuperabilidade dos valores contábeis desses ativos.

Dado que o preço do petróleo é uma variável que influencia de forma determinante o valor recuperável dos ativos, foi calculada a sensibilidade da utilização dos preços do Brent, constantes nos cenários APS e NZE, no teste de recuperabilidade dos ativos no Brasil do segmento de E&P da companhia.

Utilizando os preços constantes nos cenários APS e NZE para realizar uma análise de sensibilidade sobre a receita bruta projetada e as participações governamentais sobre tais receitas e, calculando o efeito dos tributos sobre o lucro somente sobre tais itens sensibilizados, mas mantendo inalterados todos os demais componentes, variáveis, premissas e dados para cálculo do valor recuperável, o segmento E&P da Controladora, sobre a perda de recuperabilidade reconhecida pela companhia, conforme divulgada na nota explicativa 25, teria uma reversão de perda de recuperabilidade adicional bruta de R$ 2.710 no cenário APS e uma perda de recuperabilidade adicional bruta de R$ 69.505 no cenário NZE, concentrada nos campos da Bacia de Campos.

As simulações utilizadas para testar a sensibilidade, com base nos preços do Brent constantes nos cenários APS e NZE, não são consideradas pela companhia como as melhores estimativas para determinar impactos esperados de perda de recuperabilidade, tampouco os impactos estimados nas receitas brutas ou no lucro líquido.

Dado que o preço do carbono não foi incorporado às estimativas contábeis da companhia, foi calculada a sensibilidade do efeito do custo da precificação das emissões de GEE no teste de recuperabilidade dos ativos no Brasil do segmento de E&P, considerando um valor monetário cobrado por tonelada de emissão de CO_2 a partir de 2030 e a existência de cotas gratuitas de emissão.

Neste contexto, utilizando como base um preço de US$10/ CO_2 em 2030, US$ 49,7/ CO_2 em 2035, US$ 68/ CO_2 em 2040, US$ 84,8/ CO_2 em 2045 e US$ 100,3/ CO_2 em 2050, incluindo isenções de emissões com redução gradual, para simular um fluxo de desembolsos adicionais, considerando os efeitos dos tributos sobre o lucro sobre tais desembolsos, e mantendo inalterados todos os demais componentes, variáveis, premissas e dados para cálculo do valor recuperável, o segmento do E&P da Controladora teria uma perda de recuperabilidade adicional bruta de R$ 1.439.

A simulação, utilizada para a sensibilidade do efeito do custo da precificação das emissões de GEE no teste de recuperabilidade dos ativos, não é considerada pela companhia como a melhor estimativa para determinar impactos esperados de perda de recuperabilidade, tampouco os impactos estimados nas despesas ou no lucro líquido.

a.2) Efeitos no desmantelamento de áreas

Em função das suas operações, a companhia é obrigada legalmente a remover

equipamentos e restaurar áreas terrestres ou marítimas. Em 31 de dezembro de 2024, o valor da provisão de desmantelamento de áreas reconhecida pela Controladora totalizou R$ 161.647, conforme nota explicativa 20. Em bases não descontadas, o valor nominal seria de R$ 321.709.

Os prazos estimados utilizados pela companhia para provisionar o desmantelamento de áreas são coerentes com as vidas úteis dos ativos envolvidos. O prazo médio de desmantelamento dos ativos de óleo e gás, ponderado pelos seus valores contábeis, é de 14 anos.

Durante o ano de 2024, não foram emitidas regulamentações governamentais vinculadas a questões climáticas que alteraram ou possuíssem potencial para alterar o prazo de desmantelamento dos ativos da Controladora, bem como não foram identificados gatilhos que acelerassem as datas esperadas de desmantelamento dos ativos da companhia em razão das suas metas climáticas e sua ambição de neutralizar as emissões líquidas operacionais de GEE (Escopos 1 e 2) até 2050.

Uma transição para uma economia de baixo carbono mais rápida do que a prevista pela companhia pode acelerar o prazo de remoção de equipamentos e restauração de áreas terrestres ou marítimas. Tal aceleração aumentaria o valor presente das obrigações de desmantelamento reconhecidas pela companhia.

Para ilustrar o efeito de uma eventual aceleração da transição energética, a companhia estima que a provisão de desmantelamento aumentaria em R$ 6.786, R$ 22.001 e R$ 36.612 caso os prazos atualmente utilizados fossem antecipados em um, três e cinco anos, respectivamente. Esta sensibilidade assumiu que todos os demais componentes, variáveis, premissas e dados para cálculo da provisão se mantiveram inalterados. Os intervalos de anos utilizados não se destinam a ser previsões de eventos ou resultados futuros prováveis.

a.3) Efeitos nas "exportações futuras altamente prováveis" utilizadas na contabilidade de hedge de fluxo de caixa de exportação

Uma transição para uma economia de baixo carbono mais rápida do que a prevista pela companhia pode impactar negativamente as exportações futuras da companhia. Tal impacto pode fazer com que determinadas exportações, cujas variações cambiais foram designadas em relação de hedge, deixem de ser consideradas altamente prováveis, mas continuem previstas, ou, a depender da magnitude da transição e de sua velocidade, deixem de ser consideradas previstas. As consequências de tais impactos estão descritas na prática contábil da nota explicativa 33.4.1 (a), envolvendo as exportações futuras da companhia.

O cálculo das "exportações futuras altamente prováveis" tem como base as exportações previstas no PN, conforme nota explicativa 4.8. A companhia considera como "exportações futuras altamente prováveis" apenas uma parte do total de suas exportações previstas. Ao determinar exportações futuras como altamente prováveis, e, portanto, elegíveis como item protegido para aplicação da contabilidade de hedge de fluxo de caixa, a companhia considerou os impactos decorrentes da transição para uma economia de baixo carbono, incluindo as variáveis preço do Brent e demanda por produtos, e não incorporou o preço do carbono na estimativa.

Com base nos preços do Brent, constantes nos cenários APS e NZE, foram elaboradas análises de sensibilidade da necessidade de reclassificação de variação cambial registrada no patrimônio líquido para o resultado. Tal sensibilidade simulou um novo fluxo de caixa futuro das exportações, alterando apenas a variável preço, mantendo inalterados todos os demais componentes, variáveis, premissas e dados. Em tal sensibilidade,

verificou-se que seria necessário reclassificar perdas cambiais registradas no patrimônio líquido para o resultado, estimadas em R$ 61 apenas no cenário NZE.

As simulações utilizadas para testar a sensibilidade, com base nos preços do Brent constantes nos cenários APS e NZE, não são consideradas pela companhia como as melhores estimativas para determinar impactos esperados de reclassificação de variação cambial registrada no patrimônio líquido para o resultado.

a.4) Efeitos nas vidas úteis dos ativos imobilizados

Uma transição para uma economia de baixo carbono mais rápida do que a prevista pela companhia pode reduzir a vida útil dos seus ativos, o que pode acarretar o aumento das despesas anuais de depreciação, depleção e amortização.

Os ativos relacionados diretamente à produção de petróleo e gás de uma área contratada são depletados pelo método das unidades produzidas e depreciados ou amortizados pelo método linear. Em 31 de dezembro de 2024, o valor contábil desses ativos que se encontram em operação no Brasil é de R$ 560.103 e eles não possuem valores materiais de depreciação ou amortização após 2050.

Conforme mencionado no item "Risco de transição para economia de baixo carbono", o cenário de referência do Planejamento Estratégico indica que haverá demanda mundial persistente por petróleo nas próximas décadas. Adicionalmente, os cálculos da produção esperada e das reservas de petróleo e gás, constantes em tal cenário, levam em consideração os impactos da transição para uma economia de baixo carbono.

O parque de refino da companhia é composto por 10 refinarias no Brasil. Com base nas atuais taxas de depreciação dos ativos que se encontram em operação, aplicadas sobre os respectivos valores contábeis em 31 de dezembro de 2024, que totalizam R$ 57.096, e, assumindo nenhum investimento adicional, não há valores materiais de depreciação dessas refinarias após 2050.

A companhia estima, ainda que decrescente, demanda persistente por derivados de petróleo nas próximas décadas, que deverão ser fornecidos progressivamente em modelos com menor intensidade de carbono. Diante disso, as taxas de depreciação utilizadas pela companhia para o parque do refino estão aderentes à transição para uma economia de baixo carbono.

Os ativos de gás e energia no Brasil, que incluem o parque termelétrico, são depreciados pelo método linear. Com base nas atuais taxas de depreciação dos ativos que se encontram em operação, aplicadas sobre os respectivos valores contábeis em 31 de dezembro de 2024, que totalizam R$ 21.408, e, assumindo nenhum investimento adicional, não há valores materiais de depreciação desses ativos após 2050.

Neste contexto, com base nas informações disponíveis, a companhia não prevê mudanças significativas na vida útil das suas refinarias, dos ativos relacionados diretamente à produção de petróleo e gás e aos ativos de gás e energia em razão da transição para uma economia de baixo carbono. Tais ativos representam 92% do total dos ativos da companhia em operação.

b) Riscos Físicos

Riscos físicos resultam de mudanças no clima que podem ser por evento (risco físico agudo) ou de alterações de longo prazo em padrões climáticos (risco físico crônico). Nessa categoria, a companhia não vislumbra que as alterações ocasionadas pela mudança climática tenham efeito material nas estimativas contábeis considerando os riscos identificados atualmente.

ANEXO 2 · Tabela de Métricas · *No quadro, apresentamos nossas métricas empregadas na avaliação de riscos e oportunidades em carbono.*

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Emissões Absolutas Operacionais Totais de Gases de Efeito Estufa	**tCO_2e**	100% das atividades com controle operacional	Emissões totais de GEE, incluindo Escopo 1 e Escopo 2, em termos de CO_2 equivalente (CO_2e) nossas e de nossas Participações Societárias em que detemos controle operacional.	Compromisso Público: Redução em 30% até 2030 (ano base 2015)
Emissões Operacionais das Atividades de Óleo e Gás	**tCO_2e**	Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás, Processamento e Tratamento de Gás e Refino de Óleo com controle operacional	Emissões totais de GEE, incluindo Escopo 1 e Escopo 2, em termos de CO_2 equivalente (CO_2e), excluindo-se as emissões de GEE provenientes das operações das Usinas Termelétricas.	Acompanhamento Interno
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa do E&P	**$kgCO_2e/boe$**	Atividades de Exploração e Produção de óleo e gás com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO_2e, provenientes das atividades de E&P em relação à produção total operada de óleo e gás (wellhead) registrada no mesmo período. São consideradas as emissões de GEE de Escopo 1 e 2. Este indicador representa a taxa de emissão de gases de efeito estufa por unidade de barril de óleo equivalente produzido, sendo utilizado para análise da performance em carbono dos ativos em nosso portfólio atual e futuro.	Compromisso Público: 15 $kgCO_2e/boe$ até 2025, mantidos até 2030.
Intensidade de emissões de metano do *upstream* (IOGP)	**tCH_4/mil t hidrocarbo-netos**	Atividades de Exploração e Produção de óleo e gás e atividades de processamento e tratamento de gás com controle operacional	O indicador utiliza a métrica da IOGP que representa a razão entre a emissão de metano e a produção total operada de hidrocarbonetos.	Compromisso Público: 0,25 tCH_4/mil t hidrocarbonetos em 2025 e 0,20 tCH_4/mil t hidrocarbonetos em 2030
Intensidade de emissões de metano do *upstream* (OGCI)	**%**	Atividades de Produção de óleo e gás e atividades de processamento e tratamento de gás com controle operacional	O indicador utiliza a métrica da OGCI que representa a razão entre o volume de emissão de metano pelo volume de gás entregue ao mercado.	Acompanhamento Interno

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Índice de Utilização de Gás Associado	%	Atividades de Exploração e Produção de óleo e gás e atividades de processamento e tratamento de gás com controle operacional	O indicador representa o percentual do volume de gás associado utilizado em relação ao volume total de gás associado produzido.	Acompanhamento Interno
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Transporte Marítimo por tonelada transportada x milha náutica	gCO_2e/ (t x mn)	Atividades de Transporte Marítimo de navios afretados na modalidade Time Charter Party (TCP)	Razão entre a massa total de CO_2e emitida nos navios e o produto da carga efetivamente transportada nos navios pela distância navegada em milhas náuticas (tonelada x milha).	Acompanhamento Interno
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Transporte Marítimo por capacidade de carga x milha náutica	gCO_2e/ (DWT x mn)	Atividades de Transporte Marítimo de navios afretados na modalidade Time Charter Party (TCP)	Razão entre a massa total de CO_2e emitida nos navios e o produto da capacidade dos navios (DWT) pela distância navegada em milhas náuticas.	Acompanhamento Interno
Índice de Atendimento às metas de Gases de Efeito Estufa da Logística de E&P	-	Operações de apoio marítimo para transporte de cargas, operações do transporte aéreo de pessoas e pequenas cargas e operações do transporte terrestre de cargas	Quantidade relativa de emissões de gases de efeito estufa da Logística de E&P, considerando a ponderação pelo volume de operações marítimas (75%), aéreas (20%) e terrestres (5%).	Acompanhamento Interno
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa das embarcações de Transporte Marítimo de Carga na Logística de E&P	gCO_2e/ (t x mn)	Operações das embarcações de apoio que realizam transporte de carga (Platform Supply Vessel - PSV) para as Unidades Marítimas	Razão entre a massa total de CO_2e emitida pelas embarcações de apoio, que realizam transporte de carga, e o produto da carga movimentada por milha náutica navegada.	Utilizado para a composição do Índice de Atendimento às metas de Gases de Efeito Estufa da Logística de E&P

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Operações de Transporte Aéreo na Logística de E&P	**gCO_2e/ (passageiro voado x horas voadas)**	Operações do transporte aéreo de pessoas e pequenas cargas para as Unidades Marítimas	Razão entre a massa total de CO_2e emitida e o produto da quantidade de passageiros transportados pelas horas voadas.	Utilizado para a composição do Índice de Atendimento às metas de Gases de Efeito Estufa da Logística de E&P
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Operações Terrestres na Logística de E&P	**gCO_2e/ tonelada de carga**	Operações do transporte terrestre de cargas na Logística de E&P	Razão entre a massa total de CO_2e emitida e a carga transportada por modal terrestre	Utilizado para a composição do Índice de Atendimento às metas de Gases de Efeito Estufa da Logística de E&P
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Refino	**$kgCO_2e$/CWT**	Atividades de Refino com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO_2e, provenientes das atividades de Refino em relação à unidade de atividade denominada CWT (Complexity Weighted Tonne). O CWT representa uma medida de atividade, que considera tanto o efeito da carga processada quanto a complexidade de cada refinaria, permitindo a comparação do potencial de emissões de GEE entre refinarias com perfis e portes diferenciados. Este indicador compõe a análise da performance em carbono dos ativos em nosso portfólio atual e futuro.	Compromisso Público: 36 $kgCO_2e$/CWT até 2025 e 30 $kgCO_2e$/CWT até 2030.
Índice de Intensidade Energética	**-**	Atividades de Refino com controle operacional	Considera a relação entre o consumo total de energias primárias de uma refinaria e um consumo de energia padrão que leva em conta o volume de carga processada, a qualidade da carga, a complexidade e severidade das unidades de processo.	Compromisso Público: 89 até 2030
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa nas UTEs	**tCO_2e/MWh**	Atividade de geração comercial de energia termoelétrica com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO_2e, provenientes dos processos das Usinas Termelétricas em relação a energia elétrica gerada. São consideradas as emissões de GEE de Escopo 1 e 2. Este indicador compõe a análise da performance em carbono dos ativos em nosso portfólio atual e futuro.	Acompanhamento Interno

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Índice de Atendimento à Meta de Gases de Efeito Estufa das UTEs	**%**	Atividade de geração comercial de energia termelétrica com controle operacional	Desempenho em emissões de GEE do Parque Termelétrico relativo ao seu respectivo desempenho de referência previamente determinado de acordo com as condições de projeto e situações operacionais de atendimento ao sistema elétrico e à exportação de vapor, relacionado à eficiência energética realizada e de referência das UTEs. O desempenho relativo total do parque é calculado como a média ponderada pela energia gerada por cada UTE no período.	Acompanhamento Interno
Emissões da cadeia de valor	**tCO_2e**	-	Somatório das principais emissões de GEE presentes na cadeia de valor da Petrobras, contendo as emissões classificadas como escopo 1, escopo 2 e como escopo 3 nas categorias 10 e 11 (emissões indiretas do processamento de produtos vendidos e emissões indiretas referentes à utilização dos produtos vendidos)	Acompanhamento Interno
Intensidade de emissões de GEE do portfólio (IP)	**gCO_2e/MJ**	Emissões operacionais: 100% das atividades com controle operacional; Produtos: produtos energéticos vendidos em base equity Petrobras	Somatório das emissões dos ativos operados (100% das emissões de Escopos 1 e 2) e das emissões do uso final (Escopo 3, categoria 11) referente à combustão dos produtos energéticos vendidos em base equity Petrobras[1] dividido pelo somatório da energia (em MJ equivalente fóssil[2]) dos produtos energéticos vendidos em base equity Petrobras[3]. *[1] Utilizando, sempre que possível, os fatores médios de emissão indicados na nota técnica "CDP Technical Note: Guidance methodology for estimation of Scope 3 category 11 emissions for oil and gas companies"* *[2]A energia elétrica comercializada é transformada em energia fóssil equivalente para contemplar as perdas de conversão durante o processo de geração, utilizando um fator de 0,45, que representa a eficiência média na geração elétrica por fontes fósseis esperada para 2050 (Energy Institute, 2023)* *[3]A energia de produtos carburantes é calculada, sempre que possível, a partir do poder calorífico inferior de cada produto, também proveniente da nota técnica do CDP.*	Acompanhamento Interno

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Evolução da capacidade de produção de combustíveis de baixo carbono	**-**	Atividades de produção de combustíveis de baixo carbono em base equity Petrobras	Capacidade de produção de combustíveis de baixo carbono em base equity Petrobras com relação à capacidade de produção de combustíveis de baixo carbono no ano de 2022. A avaliação é realizada em termos de energia equivalente (boed). Em casos de coprocessamento, apenas a capacidade relacionada à produção da fração renovável é considerada no cálculo da métrica.	Acompanhamento Interno
Capacidade percentual de geração elétrica renovável	**%**	Atividades para geração de energia elétrica em base equity Petrobras	Capacidade instalada de geração de energia elétrica renovável (em base equity Petrobras) com relação à capacidade instalada de geração de energia elétrica renovável e em usinas termelétricas (em base equity Petrobras)	Acompanhamento Interno
Preço de Carbono de equilíbrio	**US$**	Projetos em avaliação	O indicador representa o valor de uma taxação de carbono que levaria o VPL do projeto em análise a zero por metodologia interna simplificada.	Acompanhamento Interno
Sensibilidade do VPL ao preço de carbono	**% ou unidade monetária**	Projetos em avaliação	O indicador representa o impacto no VPL do projeto em análise derivado de uma possível precificação de carbono, por metodologia interna simplificada.	Acompanhamento Interno
Perda de VPL do Portfólio	**%**	Portfólio da companhia	O indicador representa o impacto no VPL do Portfólio da companhia quando comparado com cenários internacionais indicados neste Caderno, em função do efeito das premissas de preço do petróleo e de carbono nos períodos avaliados.	Acompanhamento Interno

ANEXO 3 · Glossário

Acordo de Paris
O Acordo de Paris é um tratado global, adotado em dezembro de 2015 pelos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, acrônimo em inglês), durante a 21ª Conferência das Partes (COP21). Por meio deste acordo, os governos se comprometeram em agir para manter o aumento da temperatura média mundial "bem abaixo" dos 2 °C em relação aos níveis pré-industriais e em envidar esforços para limitar o aumento a 1,5 °C. Para tanto, os países apresentaram planos de ação nacionais abrangentes para reduzirem as suas emissões por meio da formulação de sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, acrônimo em inglês).

ACV – Avaliação de Ciclo de Vida
A ACV é uma técnica que identifica e quantifica os recursos usados e as emissões para o ar, terra e água, possibilitando a avaliação dos impactos ambientais associados a um produto ao longo de sua cadeia produtiva ou vida útil, ou seja, ao longo de todo seu ciclo de vida e tem seus princípios e procedimento de cálculo descritos nas normas ISO 14040 e ISO 14044. O ciclo de vida dos combustíveis minerais envolve as etapas de exploração e produção de petróleo, transporte de petróleo, processamento nas refinarias, distribuição e uso dos produtos.

AR4 – *Fourth Assessment Report*
O Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), publicado em 2007, apresenta projeções de aumento da temperatura global com base em seis cenários de emissões, avaliando os impactos, vulnerabilidades e possíveis estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

CDP
O CDP, anteriormente denominado *Carbon Disclosure Project*, é uma entidade global sem fins lucrativos que administra um sistema de divulgação ambiental para os setores público e privado. A autodeclaração de dados e informações permite que investidores, *stakeholders* e demais públicos acompanhem o progresso das empresas em suas políticas ambientais.

Curva MACC – Curva de Custo Marginal de Abatimento
Essa metodologia permite avaliar e comparar diferentes oportunidades de mitigação de emissões através dos seus Custos Marginais de Abatimento (razão entre o valor presente líquido da oportunidade e o seu potencial de abatimento de GEE). A partir dessa razão, é possível ordenar as oportunidades, facilitando a identificação de soluções com melhor custo-benefício de implementação.

DJSI – *Dow Jones Sustainability Index*
O DJSI é um índice, lançado em 1999, que atua como um benchmark global de sustentabilidade. Com a participação de indústrias e membros ao redor do mundo, o índice serve como mapa para investidores sobre a responsabilidade ambiental corporativa das empresas. As avaliações são feitas anualmente e relatam o progresso dos participantes em relação aos critérios ASG.

Emissões de Escopo 1
Referem-se às emissões diretas de GEE que ocorrem como resultado das operações da própria empresa em fontes que são de propriedade ou controladas pela companhia.

ANEXO 3 · Glossário

Emissões de Escopo 2
Emissões indiretas referentes às emissões de GEE provenientes da geração de energia elétrica e/ou térmica que é adquirida para consumo pela empresa. As emissões do Escopo 2 ocorrem fisicamente na instalação onde a eletricidade e o vapor são gerados.

Emissões de Escopo 3
O Escopo 3 é uma categoria que permite o tratamento de todas as outras emissões indiretas. As emissões do Escopo 3 são uma consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não são de propriedade ou controladas pela empresa.

FPSO - *Floating Production Storage and Offloading*
É um navio-plataforma que pode produzir, armazenar e transferir petróleo e gás, oferecendo sistemas definitivos de produção de óleo.

GHG *Protocol* – *Greenhouse Gas Protocol*
O GHG *Protocol* estabelece padrões globais de medição e gerenciamento de emissões de GEE dos setores privado e público, cadeia de valor e ações de mitigação. O protocolo atua com governos, associações industriais, ONGs, empresas e outras organizações.

ISCC – *International Sustainability and Carbon Certification*
A ISCC é uma organização independente com atuação global em sistemas de certificação que endossam a sustentabilidade de matérias primas e produtos renováveis, através da avaliação de critérios de sustentabilidade ao longo da cadeia de produção. O sistema de certificação ISCC é um processo de muitas etapas, aplicado a todos os tipos de matérias primas agrícolas, florestais e residuais que contribuam com a economia circular e a bioeconomia. Em todo o mundo, variados produtos, como alimentos, rações, compostos químicos e combustíveis, além de energia, podem ser certificados pelo ISCC.

OGMP 2.0 – *Oil and Gas Methane Partnership*
A OGMP 2.0 é uma iniciativa global coordenada pela ONU para a quantificação, reporte e gestão de emissões de metano, com foco na mitigação das mudanças climáticas do setor de óleo e gás. A iniciativa reúne mais de 100 empresas dessa indústria, com coordenação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Unidade Organizacional
Unidade que gerencia operações relacionadas com as atividades fim da empresa.

Unidades de reforma a vapor
Instalações industriais utilizadas para a produção de hidrogênio a partir de hidrocarbonetos, como gás natural, etanol ou biogás.

Zero Flare de Rotina *(Zero Routine Flaring)*
O *Zero Routine Flaring* (ZRF) é uma iniciativa do Banco Mundial que busca estabelecer, junto aos governos e empresas de petróleo, um compromisso para acabar com o *flare* de rotina até 2030. O objetivo é apoiar a cooperação entre as partes interessadas para que soluções para a queima de gás possam ser encontradas através de regulamentação adequada, aplicação de tecnologias e acordos financeiros.

ANEXO 4 · Mapa para os Requisitos do TCFD

RECOMENDAÇÃO TCFD	DIVULGAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
Governança: *Divulgar a governança da companhia sobre riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas*		
a) Descreva como o Conselho supervisiona os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas	Governança relacionada às Mudanças Climáticas Processo de Gestão de Riscos	Pg. 44-45 Pg. 32-33
b) Descreva o papel do Conselho na avaliação e gestão de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas	Governança relacionada às Mudanças Climáticas Processo de Gestão de Riscos	Pg. 44-45 Pg. 32-33
Estratégia: *Divulgar os impactos reais e potenciais de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas sobre os negócios, a estratégia e o planejamento financeiro da organização, sempre que tais informações forem relevantes*		
a) Descreva os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas que a organização identificou no curto, médio e longo prazo	Riscos relacionados às Mudanças Climáticas e Transição Energética Oportunidades das Mudanças Climáticas	Pg. 34-42 Pg. 62-72; 76-79
b) Descreva os impactos dos riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas sobre os negócios, a estratégia e o planejamento financeiro da organização	Riscos relacionados às Mudanças Climáticas e Transição Energética Análise de Resiliência Financeira do Portfólio	Pg. 34-42 Pg. 26-30
c) Descreva a resiliência da estratégia da organização, considerando diferentes cenários de mudanças climáticas, incluindo um cenário de 2ºC ou menos.	Análise de Resiliência Financeira do Portfólio	Pg. 26-30

RECOMENDAÇÃO TCFD	DIVULGAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
Gestão de Riscos: *Divulgar como a organização identifica, avalia e gerencia os riscos relacionados às mudanças climáticas*		
a) Descreva os processos utilizados pela organização para identificar e avaliar os riscos relacionados às mudanças climáticas	Processo de Gestão de Riscos	Pg. 32-33
b) Descreva os processos utilizados pela organização para gerenciar os riscos relacionados às mudanças climáticas	Processo de Gestão de Riscos	Pg. 32-33
c) Descreva como os processos utilizados pela organização para identificar, avaliar e gerenciar os riscos relacionados às mudanças climáticas são integrados à gestão geral de riscos da organização	Processo de Gestão de Riscos	Pg. 32-33
Metas e Métricas: *Divulgar as métricas e as metas utilizadas para avaliar e gerir riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas sempre que tais informações forem relevantes*		
a) Informe as métricas utilizadas pela organização para avaliar os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas de acordo com sua estratégia e seu processo de gestão de riscos	Ambições e Compromissos para reduzir a pegada de carbono Anexo 2 - Tabela de Métricas	Pg. 56 Pg. 144-148
b) Informe as emissões de gases de efeito estufa de Escopo1, Escopo 2 e, se for o caso, Escopo 3, e os riscos relacionados a elas	Desempenho em Emissões	Pg. 88; 96
c) Descreva as metas utilizadas pela organização para gerenciar os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas, e o desempenho com relação às metas.	Ambições e Compromissos para reduzir a pegada de carbono Desempenho em emissões	Pg. 56 Pg. 88-96

ANEXO 5 · Referências

Agência Gov. 15 nov. 2024. Petrobras e mais quatro empresas públicas brasileiras enviam carta com propostas ao G20. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202411/petrobras-e-mais-quatro-empresas-publicas-brasileiras-enviam-carta-com-propostas-ao-g20>.

BANCO MUNDIAL. Dados de contas nacionais do Banco Mundial, Renda per capital (em US$). Washington, 2023. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?name_desc=true&view=chart>.

BRASIL. Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono; dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono; institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono; institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC). Disponível em: <https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm>.

_____. Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024. Institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14993.htm>.

_____. Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L15042.htm>.

_____. Presidência da República. Despacho do Presidente da República. Diário Oficial da União, 28 ago. 2024. Resolução nº 5, de 26 de agosto de 2024, do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2024/RESOLSIN.PDF>.

EDGAR – Emissions Database for Global Atmospheric Research. Joint Research Centre, GHG emissions of all world countries (JRC/IEA). Luxemburgo, 2023. Disponível em: <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/booklet/GHG_emissions_of_all_world_countries_booklet_2023report.pdf>.

ENERGY INSTITUTE. Statistical Review of World Energy 2024, 73st edition, 2024. Disponível em: <https://www.energyinst.org/statistical-review>.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2024: Ano base 2023. Rio de Janeiro: EPE, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>.

ANEXO 5 · Referências

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2023: Ano base 2022. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>.

_____. Plano Decenal de Expansão de Energia. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>.

Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. World Energy Outlook (WEO) 2024, 2024. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>.

IRENA – INTERNATIONAL RENEWABLEENERGY AGENCY. World Energy Transitions Outlook 2024: 1.5ºC Pathway. Abu Dhabi, 2024. Disponível em: <https://www.irena.org/Publications/2024/Nov/World-Energy-Transitions-Outlook-2024>.

IOGP – INTERNATIONAL ASSOCIATION OF OIL AND GAS PRODUCERS. Environmental performance indicators. Reino Unido, 2023. Disponível em: <https://www.iogp.org/bookstore/product/environmental-performance-indicators-2020-data/>.

MCTI/SIRENE – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/Sistema de Registro Nacional de Emissões. Métrica GWP-AR5. SIRENE 2025: Ano base 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>.

OUR WORLD IN DATA. Energy use per person vs. GPD per capita. Reino Unido, 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/energy-use-per-person-vs-gdp-per-capita>.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi, 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023>.

_____. Emissions Gap Report 2024: No more hot air... please! Nairobi, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>.

DISCLAIMER • *(Avisos)*

Este documento pode conter previsões acerca de eventos futuros, que refletem apenas expectativas dos administradores da Companhia sobre condições futuras da economia, além do setor de atuação, do desempenho e dos resultados financeiros da Petrobras, dentre outros. Os termos "antecipa", "acredita", "espera", "prevê", "pretende", "planeja", "projeta", "objetiva", "deverá", bem como outros termos similares, visam identificar tais previsões, as quais, evidentemente, envolvem riscos e incertezas previstos ou não pela Companhia (tais como riscos relacionados a mudanças de condições econômicas e comerciais gerais, preços do petróleo bruto e de outras commodities, margens de refino e taxas de câmbio vigentes, incertezas inerentes às estimativas de nossos recursos e reservas de petróleo e gás, riscos relacionados ao nosso Plano Estratégico e nossa capacidade de implementá-lo, acontecimentos nos cenários político, econômico, jurídico e social brasileiro e internacional, obtenção de aprovações e licenças governamentais e nossa capacidade de obter financiamento) e, consequentemente, não são garantias de resultados futuros da Companhia. Portanto, os resultados podem diferir das atuais expectativas, e o leitor não deve se basear exclusivamente nas informações aqui contidas.

A Companhia não se obriga a atualizar as apresentações e previsões à luz de novas informações ou de seus desdobramentos futuros. Os valores informados para 2025 em diante são estimativas.

As metas, compromissos, ambições e perspectivas apresentadas ao longo deste Caderno do Clima poderão ser afetadas em função de fatores externos e/ou internos. Os compromissos apresentados neste documento não constituem garantias de desempenho futuro pela companhia e estão sujeitos a premissas que podem não se materializar, e a riscos e incertezas que são difíceis de prever. Dentre os fatores que podem ensejar que os resultados futuros difiram materialmente de nossas expectativas, fazemos referência aos fatores descritos na seção "Fatores de Riscos" no Form 20-F e no Formulário de Referência da Petrobras, referentes à data-base de 31 de dezembro de 2024. Adicionalmente, este documento contém alguns indicadores financeiros que não são reconhecidos pelo BR GAAP ou IFRS. Esses indicadores não possuem significados padronizados e podem não ser comparáveis a indicadores com descrição similar utilizados por outras companhias. Nós fornecemos estes indicadores porque os utilizamos como medidas de performance da companhia e estes, portanto, não devem ser considerados de forma isolada ou como substituto para outras métricas financeiras que tenham sido divulgadas em acordo com o BR GAAP ou IFRS.

Os resultados de desempenho em emissões em 2024 apresentados neste Caderno do Clima ainda serão verificados por terceira parte, sendo assim, podem ocorrer variações, não sendo esperadas alterações significativas.

Este Caderno do Clima segue as recomendações do *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD).

PETROBRAS