

CADERNO DE MUDANÇA DO CLIMA

NOSSO ENFOQUE E PRIORIDADES

Controle de versão: Esse Caderno de Mudança do Clima é uma atualização do vigente, publicado em 2019 e referente ao planejamento elaborado em 2018. Essa atualização alinha o caderno à revisão da Estratégia da Petrobras descrita no Plano Estratégico 2020-2024 (PE 2020-24).



Nossa visão relacionada à mudança de clima é baseada em três pilares: transparência, resiliência à transição energética da nossa posição em óleo e gás e fortalecimento das nossas competências alinhadas à economia de baixo carbono.

Avaliações prospectivas apontam para a persistência e para a importância do óleo e do gás na matriz energética mundial, ainda que suas participações relativas possam diminuir em um cenário de transição energética acelerada. Essa importância é sublinhada pelas projeções de crescimento da demanda global por energia e pelas possibilidades limitadas de expansão da oferta de energia baseada em soluções economicamente viáveis, sustentáveis, e que utilizem as tecnologias disponíveis.

É nossa prioridade operar com baixos custos e com baixa emissão de carbono, entregando energia acessível e aderente aos nossos compromissos de redução de emissão de carbono. Dessa forma, contribuímos tanto para o crescimento econômico quanto para a transição para uma economia de baixo carbono.

Conciliar a demanda da sociedade pelos nossos produtos com as preocupações com a mudança do clima em nosso planejamento e nos nossos processos decisórios é um requisito ético, incluído em nossa estratégia e políticas de segurança, meio ambiente, saúde e de responsabilidade social. É também uma necessidade de negócio, alinhada às expectativas dos nossos *stakeholders*.

Nossas ações estão sustentadas nos três pilares seguintes:



1

**TRANSPARÊNCIA:
CARBONO QUANTIFICADO
NOS PROCESSOS
CRÍTICOS**



2

**RESILIÊNCIA DA POSIÇÃO
EM FÓSSEIS FRENTE À
TRANSIÇÃO PARA
BAIXO CARBONO**



3

**FORTALECIMENTO DAS
COMPETÊNCIAS PARA
CRIAR VALOR EM
BAIXO CARBONO**



1) TRANSPARÊNCIA: CARBONO QUANTIFICADO NOS PROCESSOS CRÍTICOS

O ambiente da transição energética é de incerteza, à qual se adicionam as dúvidas relativas aos efeitos da pandemia do COVID-19 para o setor. Nossas decisões de hoje afetam o desempenho em carbono e a geração de valor no curto, médio e longo prazo.

É nossa prioridade garantir que os riscos e oportunidades em carbono sejam adequadamente captados em cenários, quantificados e considerados em nossas escolhas, garantindo a sustentabilidade e resiliência de nosso negócio, o que requer a atenção à melhoria contínua dos processos decisórios.

Adotamos a transparência em carbono e destacamos nosso recente suporte público ao TCFD – *Task Force for Climate Related Financial Disclosures*.



2) RESILIÊNCIA DA POSIÇÃO EM FÓSSEIS FRENTE À TRANSIÇÃO PARA BAIXO CARBONO

O setor de Óleo e Gás (O&G) provê hoje mais da metade (54%) da energia primária mundial, com ênfase no atendimento das necessidades de mobilidade, produção industrial e energia elétrica. Tal demanda é atingida por produtos com substancial variação de desempenho em carbono. Nossos cenários apontam para a persistência do óleo na matriz mundial, ainda que em volumes decrescentes. É nossa prioridade operar com baixos custos e com desempenho superior em carbono, resguardando a competitividade de nossos óleos nos mercados mundiais num cenário de desaceleração e posterior retração da demanda.

No 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 (GEE), prosperando em cenários de baixo preço de petróleo, precificação de carbono e possíveis práticas de diferenciação do petróleo em função de sua intensidade de carbono na produção. Como medida de resiliência, em maio de 2020 divulgamos novas premissas de preço de petróleo (*Brent*) para valoração de nossas oportunidades de negócio, considerando um intervalo de preço de petróleo variando da média de US\$ 25/bbl em 2020 e atingindo US\$ 50/bbl no longo prazo.



3) FORTALECIMENTO DAS COMPETÊNCIAS PARA CRIAR VALOR EM BAIXO CARBONO

Os objetivos do Acordo de Paris requerem profunda redução das emissões de GEE e a transformação do fornecimento de energia. Nossos cenários apontam para a inequívoca transição energética, com ritmo incerto. Os riscos e oportunidades são distintos e dependem dos mercados, das características de cada empresa, da evolução da inovação e de políticas públicas.

Nosso foco atual é o investimento em descarbonização de nossas operações, na inovação, e na aquisição de competências que poderão permitir uma futura diversificação em renováveis. Enquanto trabalhamos para resguardar uma situação financeira sólida no médio e longo prazo, também trabalhamos nossa competitividade para capturar as potenciais oportunidades em renováveis em uma perspectiva de longo prazo.

AVISOS

Este documento contém possíveis cenários que refletem apenas expectativas dos nossos administradores. Os termos “antecipa”, “acredita”, “espera”, “prevê”, “pretende”, “planeja”, “projeta”, “objetiva”, “deverá”, bem como outros termos similares, visam a identificar tais expectativas, as quais, evidentemente, envolvem riscos ou incertezas previstos ou não pela companhia.

Portanto, os resultados futuros das nossas operações podem diferir das atuais expectativas, e o leitor não deve se basear exclusivamente nas informações aqui contidas. A companhia não se obriga a atualizar tais previsões à luz de novas informações ou de seus desdobramentos futuros.

As metas, ambições e perspectivas apresentadas ao longo deste caderno poderão ser reavaliadas em função de fatores externos e/ou internos.

1. O DESAFIO DA MUDANÇA DO CLIMA E FORNECIMENTO DE ENERGIA

O Fórum Econômico Mundial alerta que a mudança do clima acarreta riscos relevantes de longo prazo: “falha em agir em relação ao clima” é hoje considerado o risco de maior impacto aos sistemas econômicos, e o fórum ressalta a necessidade de atuação pelos formuladores de políticas públicas e pelas empresas para evitar riscos de perdas futuras substanciais (WEF, 2020).



PRINCIPAIS RISCOS AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO PELO FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL



OS 10 PRINCIPAIS RISCOS EM TERMOS DE PROBABILIDADE

1	Eventos climáticos extremos
2	Falha na ação contra a mudança global do clima
3	Desastres Naturais
4	Perda de biodiversidade
5	Desastres ambientais provocados pelo homem
6	Fraude ou roubo de dados
7	Ataques Cibernéticos
8	Crise hídrica
9	Falha de governança global
10	Bolhas de ativos



OS 10 PRINCIPAIS RISCOS EM TERMOS DE IMPACTO

1	Falha na ação contra a mudança global do clima
2	Armas de destruição em massa
3	Perda de biodiversidade
4	Eventos climáticos extremos
5	Crise hídrica
6	Colapso de infraestrutura de informações
7	Desastres Naturais
8	Ataques Cibernéticos
9	Desastres ambientais provocados pelo homem
10	Doenças infecciosas

Há necessidade de enfrentar globalmente a mudança do clima, com atenção para as medidas de mitigação das emissões de GEE e de adaptação aos seus impactos, conforme consolidação da ciência reportada pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC.

Sabemos da relação intrínseca entre energia e emissões de GEE, com proporções distintas em diferentes nações. As atividades de produção e uso de energia representam mais de 70% das emissões mundiais de GEE, enquanto no Brasil, pela penetração de renováveis na matriz, representam cerca de 30% das emissões de gases de efeito estufa, com desafios particulares na transição para baixo carbono (SIRENE/MCTIC, 2020 e CAIT/WRI, 2019).

Ao mesmo tempo, a vida como conhecemos hoje é vinculada aos sistemas energéticos. Hoje, 10% da população mundial (mais de 700 milhões de pessoas) ainda vivem, de forma inaceitável, em pobreza extrema (IEA, 2017 e World Bank, 2020) e, portanto, sem acesso à energia. Praticamente todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas requerem energia para seu atendimento.

Conciliar a ampliação do acesso à energia, a segurança energética e a redução de emissões de GEE nos prazos necessários e a custos aceitáveis está longe de ser atingido por um governo ou setor isoladamente. Cada sociedade precisa desenvolver seu caminho na transição para um futuro de baixo carbono, em função de suas necessidades sociais e econômicas, perfil de emissões e opções de mitigação.

Reafirmamos nosso compromisso em contribuir para o Acordo de Paris, com foco na excelência operacional e na inovação em energia.

Econômico

Ambiental

Geopolítico

Social

Tecnológico

2. ESTRATÉGIA

Como empresa do setor de energia, reconhecemos as transformações sem precedentes do atendimento às necessidades energéticas da sociedade. Nesta primeira metade do século XXI, começa a se materializar a necessidade de descarbonização dos sistemas energéticos.

Entretanto, o elevado nível de incerteza sobre a cronologia e a forma da transição energética em cada país requer uma abordagem que considere diferentes cenários futuros, conforme preconizado pelo TCFD. A elaboração de cenários é um instrumento que qualifica a análise estratégica e as consequentes decisões de posicionamento no longo prazo.

Elaboramos cenários próprios há mais de uma década, que orientam nossa visão de futuro e servem de apoio para o nosso planejamento estratégico, tanto para quantificação das premissas, como para avaliação de riscos. A transição energética nesses cenários se diferencia em ritmo e extensão:

- > **Cenário Crescimento:** transição energética gradual;
- > **Cenário Base:** transição energética moderada;
- > **Cenário Resiliência:** transição energética acelerada.

Nesses cenários, tendências consolidadas e incertezas críticas se combinam para dar forma às trajetórias de transição. Os modelos de crescimento econômico, as políticas ambientais e climáticas, a inovação e as mudanças de comportamento têm papel determinante na transição e modificam de forma substancial as projeções sobre o nosso setor (demanda e preço de petróleo).

A competitividade intrínseca dos combustíveis líquidos fósseis mantém-se ancorada na alta densidade energética, na possibilidade de transporte e estocagem, bem como, na existência de infraestrutura já desenvolvida, fatores com maior ou menor importância em distintos serviços energéticos. O aspecto determinante na resiliência de cada produto na transição para baixo carbono é a escala viável de substitutos, de forma que a inovação é um fator particularmente relevante na transição.

Mesmo no cenário de transição acelerada, estimamos demanda persistente, ainda que decrescente, por derivados de petróleo nas próximas décadas, que deverão ser fornecidos progressivamente em modelos com menor intensidade de carbono.



CENÁRIOS DA PETROBRAS

CENÁRIO CRESCIMENTO



No curto prazo, o cenário é caracterizado pela rápida recuperação da economia após os efeitos da COVID-19. Os impactos são limitados ao período em que medidas de restrição dos fluxos de pessoas, bens e serviços foram utilizadas para o controle da pandemia. No médio e longo prazo, o crescimento econômico é acelerado, há menor atenção aos limites ambientais e os preços de *commodities* são mais elevados.

CENÁRIO BASE



No curto prazo, o cenário é caracterizado pela trajetória de recuperação mais gradual após os efeitos da COVID-19. Os impactos na dinâmica da demanda econômica são estruturais, com desemprego e a incerteza afetando o nível de consumo das famílias de forma duradoura. No médio e longo prazo, o crescimento econômico é mediano, existe maior preocupação com a mobilidade e a qualidade do ar nos grandes centros, além de registrar expansão moderada dos preços de *commodities*.

CENÁRIO RESILIÊNCIA



No curto prazo, o cenário é caracterizado pela demora na solução da pandemia e uma trajetória de recuperação significativamente lenta. Esse resultado é explicado por impactos estruturais tanto no lado da demanda quanto no lado da oferta. Além da incerteza e do desemprego afetarem o consumo, o menor nível de investimento tem impacto negativo na produtividade. As cadeias globais de valor são desestruturadas e o comércio global declina. No médio e longo prazo, há um menor crescimento mundial, maior risco ambiental e, portanto, uma maior aceleração da transição energética que gera baixos preços de *commodities*.

O conjunto das catorze estratégias no Plano Estratégico 2020-2024 privilegia o equilíbrio entre rentabilidade e risco neste contexto de profundas transformações.

Observa-se que nosso modelo de negócio se estrutura a partir das nossas vantagens competitivas em exploração e produção de petróleo em águas profundas e ultra profundas. Este modelo é o nosso principal vetor de geração de caixa e de promoção da melhoria da condição financeira da empresa, para nos habilitarmos para os sucessivos investimentos (e mesmo diversificação) no médio e longo prazo.

Nossas estratégias buscam conferir resiliência aos nossos modelos de negócios para diferentes ritmos de transição energética, com ênfase particular ao custo competitivo de produção para suportar períodos de alta volatilidade e baixos preços do petróleo.

O preço do petróleo é uma variável que influencia de forma determinante a definição do portfólio e a identificação de ativos não rentabilizáveis num contexto de transição acelerada. Nesse sentido, no cenário base para a quantificação do PE 2020-2024 (planejado em 2019), já adotávamos premissas de preço conservadoras, semelhantes ao Cenário de Desenvolvimento Sustentável da Agência Internacional de Energia (IEA) no prazo mais curto e até mais baixas no longo prazo. No contexto atual, os efeitos da pandemia se somam às incertezas e motivaram a revisão de nossas premissas de quantificação dos cenários divulgados em maio de 2020 (*ver Capítulo 6*), reforçando o compromisso com a resiliência de nosso portfólio em petróleo e gás.

Estratégias Vigentes



EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO

- > Maximizar o valor do portfólio, com foco em águas profundas e ultra profundas, buscando eficiência operacional, otimização do fator de recuperação e parcerias
- > Crescer sustentado em ativos de óleo e gás de classe mundial, em águas profundas e ultra profundas



GÁS E ENERGIA

- > Atuar de forma competitiva na comercialização do gás próprio
- > Otimizar o portfólio termoelétrico focando no autoconsumo e na comercialização do gás próprio
- > Sair integralmente da distribuição e do transporte de gás



REFINO, TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO

- > Atuar de forma competitiva nas atividades de refino, logística e comercialização de derivados com foco nas operações do Sudeste
- > Sair integralmente dos negócios de fertilizantes, distribuição de GLP e de biodiesel
- > Atuar de forma competitiva na comercialização global de petróleo



RENOVÁVEIS

- > Desenvolver pesquisas visando a atuação, em longo prazo, em negócios de energia renovável com foco em eólica e solar no Brasil
- > Viabilizar comercialmente o diesel renovável e o BioQAV como resposta às políticas de sustentabilidade da matriz energética brasileira



ESTRATÉGIAS TRANSVERSAIS

- > Transformar digitalmente a Petrobras entregando soluções para os desafios, empoderando nossos colaboradores, gerando valor, e aumentando a segurança das operações
- > Desenvolver as competências críticas e uma cultura de alto desempenho para atender aos novos desafios da companhia, utilizando o valor econômico adicionado como ferramenta de gestão
- > Perseguir constantemente uma estrutura de custos e de investimentos competitiva e eficiente, com alto padrão de segurança e respeito ao meio ambiente
- > Fortalecer a credibilidade e a reputação da Petrobras

No processo de planejamento estratégico realizamos simulações de métricas para avaliar o desempenho de nossas operações e de nossa cadeia de valor, além da resiliência de nossa geração de valor em múltiplos cenários de preço do petróleo e de precificação de carbono (*ver Capítulo 5*). Pela qualidade de nossas reservas, tecnologia e ativos, entendemos ser capazes de nos manter como produtor competitivo, fornecendo petróleo e gás com qualidade superior em termos da intensidade de carbono.

Observamos, também, a consolidação da tendência de eletrificação das economias, assim como a queda de custo e ampliação de escala das renováveis modernas e do armazenamento de energia (eólica e solar). Atuamos no mercado de energia elétrica brasileiro desde o começo dos anos 2000 e acreditamos na inovação e na busca de sinergias com nossos ativos para buscar modelos de negócio com vantagens competitivas no longo prazo,

possibilitando a diversificação com geração de valor. (“Desenvolver pesquisas visando a atuação, em longo prazo, em negócios de energia renovável, com foco em eólica e solar no Brasil”).

Além disso, observamos a oportunidade de capturar valor aplicando nossas competências tecnológicas para produção de combustíveis por rotas industriais avançadas, como, por exemplo, a produção de BioQAV e diesel renovável em plantas integradas às refinarias de petróleo. (“Viabilizar comercialmente o diesel renovável e o BioQAV como resposta às políticas de sustentabilidade da matriz energética brasileira”).



3. DESEMPENHO DAS OPERAÇÕES

Equipes dedicadas ao tema de emissões e mudança do clima há quase 20 anos

Sistema informatizado com mais de 17 mil fontes ativas cadastradas, o SIGEA®

Somos membro fundador do Programa Brasileiro GHG Protocol

Somos classificados como Selo Ouro no Registro Público de Emissões

GESTÃO DE EMISSÕES

Nossos cenários indicam que haverá demanda mundial persistente por petróleo nas próximas décadas, ainda que decrescente. Somos detentores de reservas relevantes e é nossa prioridade continuar a fornecer petróleo e gás de forma competitiva e ambientalmente responsável.

Nesse contexto, o bom desempenho operacional em emissões de gases de efeito estufa é um requisito estratégico para resiliência da empresa no longo prazo, contribuindo para o atendimento dos objetivos do Acordo de Paris e para a credibilidade e opções de mercado aos nossos produtos. As emissões próprias do setor são relevantes (9% da emissão mundial) e as contribuições de descarbonização são materiais. Nesse sentido reiteramos nosso ciclo de compromissos de sustentabilidade publicados para o horizonte 2025, em continuidade de nossa trajetória de descarbonização.

Mantemos equipes dedicadas ao tema de emissões e mudança do clima há quase 20 anos, inventariamos todos os ativos sob controle operacional e contamos com um sistema informatizado com mais de 17 mil fontes ativas cadastradas, o SIGEA® (Sistema de Gestão de Emissões Atmosféricas da Petrobras). Nosso inventário de emissões é publicado voluntariamente desde 2002 e verificado por terceira parte anualmente. Além disso, somos membro fundador do Programa Brasileiro *GHG Protocol* e publicamos nosso inventário em seu Registro Público de Emissões, sendo classificados atualmente como Selo Ouro.



METAS, AMBIÇÕES E PERSPECTIVAS OPERACIONAIS 2025

Publicamos recentemente nossos 10 Compromissos de Sustentabilidade, juntamente com a divulgação do plano estratégico 2020-2024, dos quais seis são relativos à temática de carbono (ano base 2015) e acompanhados pela alta administração da empresa:



1. Crescimento zero das emissões absolutas operacionais até 2025.



2. Zero queima de rotina em flare até 2030, conforme iniciativa *Zero Routine Flaring* do Banco Mundial.



3. Reinjeção de ~40 MM ton CO₂ até 2025 em projetos de CCUS (*Carbon Capture, Usage and Storage*).



4. Redução de 32% na intensidade de carbono no segmento de E&P até 2025, atingindo 15 kgCO₂e/boe.



5. Redução de 30%-50% na intensidade de emissões de metano no segmento de E&P até 2025.



6. Redução de 16% na intensidade de carbono no refino até 2025, atingindo 36 kgCO₂e /CWT.

Nota 1: Para todas as metas, são consideradas as emissões de gases de efeito estufa operacionais diretas (Escopo 1) e indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e/ou térmica produzida por terceiros (Escopo 2).

Nota 2: O crescimento zero considera as emissões absolutas do Sistema Petrobras do ano de 2015, que totalizaram 78 milhões de toneladas de CO₂e. O compromisso da Petrobras é não exceder 78 milhões de toneladas de CO₂e em nenhum ano até 2025, exceto se houver pressão acentuada por geração de eletricidade a partir das térmicas devido a eventos nacionais de estresse hídrico.

Nota 3: A iniciativa “*Zero Routine Flaring by 2030*” do Banco Mundial tem como objetivo eliminar a queima de rotina em tocha (*routine flaring*), ou seja, aquela derivada da impossibilidade de escoamento ou aproveitamento do gás produzido no segmento de E&P. Estão fora do seu escopo as queimas não rotineiras, como durante a inicialização, mau funcionamento ou manutenção de ativos, bem como a queima por razões de segurança.

Nota 4: O indicador kg CO₂e/boe considera em seu denominador a produção bruta de óleo e gás (“wellhead”).

Nota 5: O indicador kg CO₂/CWT foi desenvolvido pela Solomon Associates especificamente para refinarias e foi adotado pelo Sistema de Comércio de Emissões da União Européia (*EU Emissions Trading System*, EU ETS) e pela CONCAWE (associação de companhias europeias de refino e distribuição de óleo e gás). O CWT (Complexity Weighted Tonne) de uma refinaria considera o potencial de emissão de CO₂ em equivalência à destilação, para cada unidade de processo. Assim, é possível comparar emissões de refinarias de vários tamanhos e complexidades.

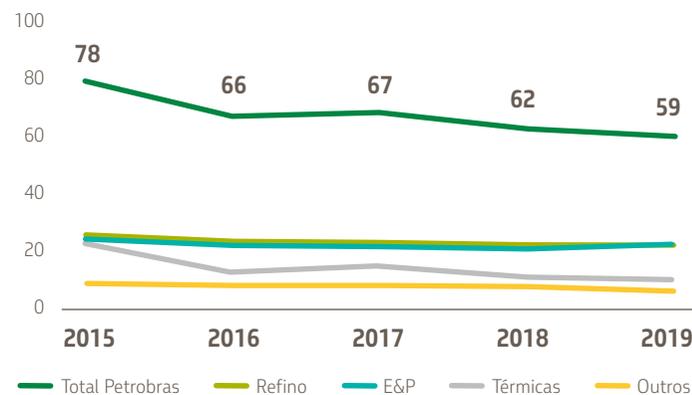
A Petrobras acompanha o indicador kg CO₂/CWT, conforme sua identidade original. Acompanhamos também um indicador adaptado: kg CO₂e/CWT, para possibilitar a inclusão das emissões dos demais gases de efeito estufa (por exemplo metano), as quais, no entanto, representam pequena parcela de nossas emissões de refino.

Nossos compromissos envolvem a atuação em ativos existentes e também na concepção de novos projetos.

Nossa meta de “crescimento zero de emissões” engloba 100% dos ativos operados em todos os nossos negócios, incluindo geração de energia, para todos os gases de efeito estufa. Além disso, nossas metas de intensidade de carbono (E&P e Refino) representam cobertura de 74% das emissões de atividades operadas pela Companhia, considerando-se o ano de 2019. É importante ressaltar que houve queda nas emissões absolutas da empresa pelos últimos 5 anos consecutivos.

HISTÓRICO DE EMISSÕES DE GEE DA COMPANHIA

milhões tCO₂e



Fonte: Relatório de Sustentabilidade da Petrobras, 2020

A Companhia possui programa corporativo de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, com orçamento dedicado, que visa garantir o atendimento dos compromissos divulgados. Cabe destacar também a importância dos requisitos implantados para avaliação individual do risco carbono para todos os projetos de investimento, com ênfase na carteira mais representativa do E&P (*ver Capítulo 5*).

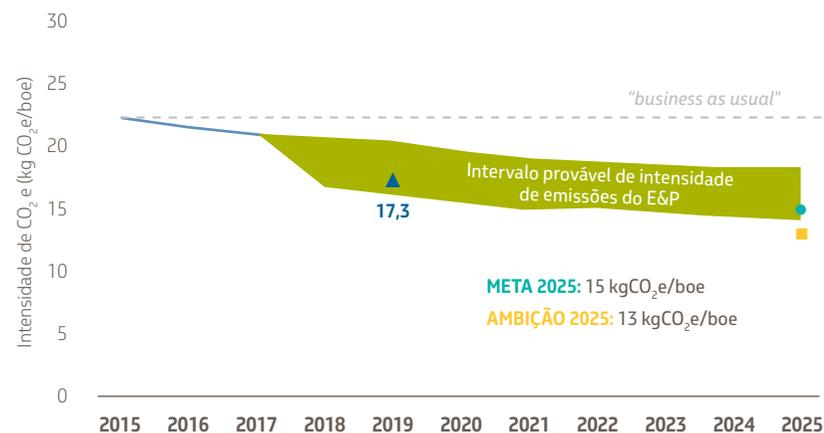
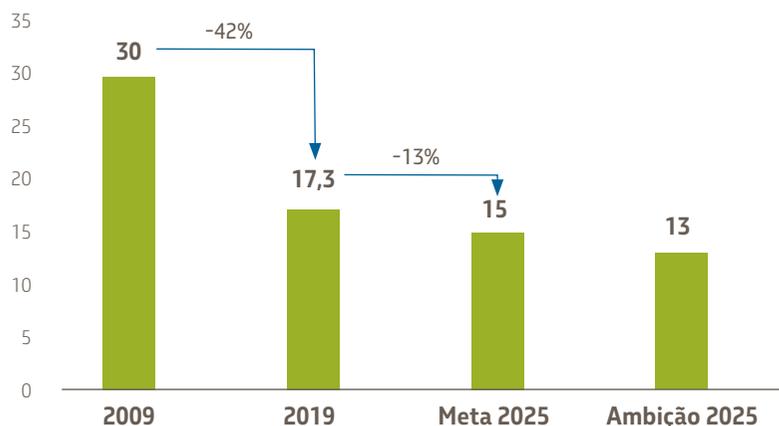
E&P: EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO

As ações previstas visam à continuidade na melhoria da eficiência em carbono de nossas atividades de E&P, com a meta de atingir o patamar de 15 kgCO₂/boe em 2025, o que significa uma redução da intensidade de carbono em 13% no horizonte de 2019 a 2025.

Esse compromisso se adiciona à melhoria de mais de 40% já alcançada na década 2009 a 2019 na intensidade de carbono no *upstream*. **Tais melhorias propiciaram um aumento de cerca de 40% da produção de óleo e gás em nossas operações, sem que fossem aumentadas as emissões absolutas do upstream nesta década.**

INTENSIDADE DE CARBONO E&P

kgCO₂e/boe



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

- > Perfil dos novos ativos;
- > Redução de queima em tocha, fugitivas e perdas;
- > Eficiência energética;
- > Gestão de portfólio;
- > CCUS (reinjeção com *Enhanced Oil Recovery* – EOR).

Nota: A linha inferior representa a implantação com sucesso de todas as opções mapeadas no estudo estratégico de emissões. A linha superior do gráfico representa a implantação parcial das opções de redução de intensidade mapeadas.

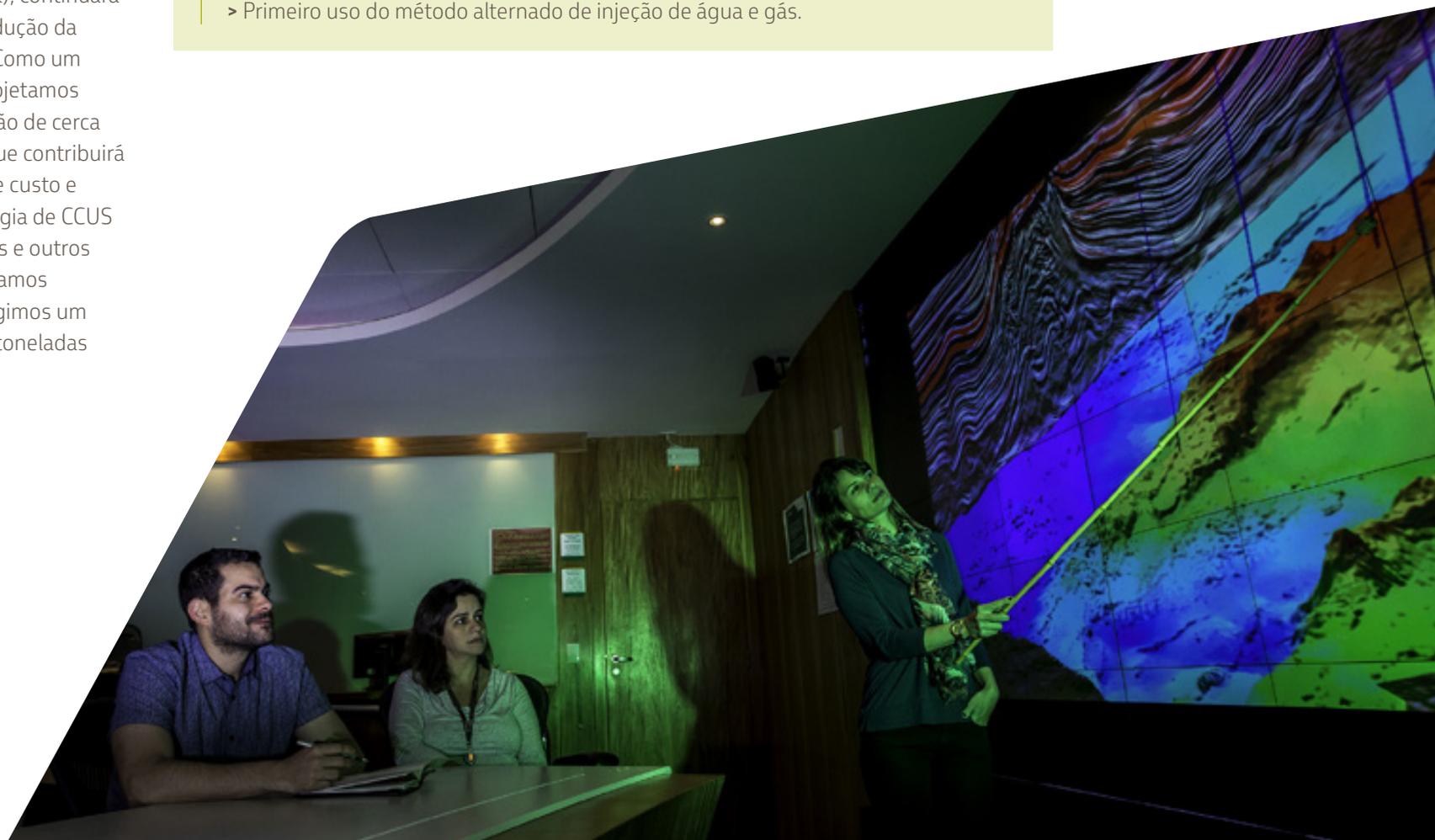
Em 2018, divulgamos nosso suporte à iniciativa *Zero Routine Flaring by 2030* do Banco Mundial, sendo o atendimento a seus critérios considerado como um de nossos Compromissos de Sustentabilidade. Ressaltamos que a Petrobras já possui um alto índice de aproveitamento médio de gás produzido, atingindo, em 2019, o valor de 97%.

A reinjeção de CO₂ em campos, associada à recuperação avançada de petróleo (EOR), continuará a ter papel relevante na trajetória de redução da intensidade de gases de efeito estufa. Como um de nossos Compromissos, até 2025, projetamos alcançar um total acumulado de reinjeção de cerca de 40 milhões de toneladas de CO₂, o que contribuirá para a evolução tecnológica, redução de custo e demonstração da segurança da tecnologia de CCUS para aplicação na indústria de óleo e gás e outros setores. Somente no ano de 2019, injetamos 4,6 milhões de toneladas de CO₂, e atingimos um volume acumulado de 14,4 milhões de toneladas de CO₂ entre os anos de 2008 e 2019.

REINJEÇÃO DE CO₂

Tecnologias de reinjeção de CO₂ (CCUS EOR) em águas ultra profundas premiadas na OTC 2015 – *Offshore Technology Conference* (lâmina d'água de 2.220 m):

- > Primeira separação de dióxido de carbono (CO₂) associado ao gás natural, com injeção do CO₂ em reservatórios de produção;
- > Poço submarino mais profundo de injeção de gás com CO₂;
- > Primeiro uso do método alternado de injeção de água e gás.



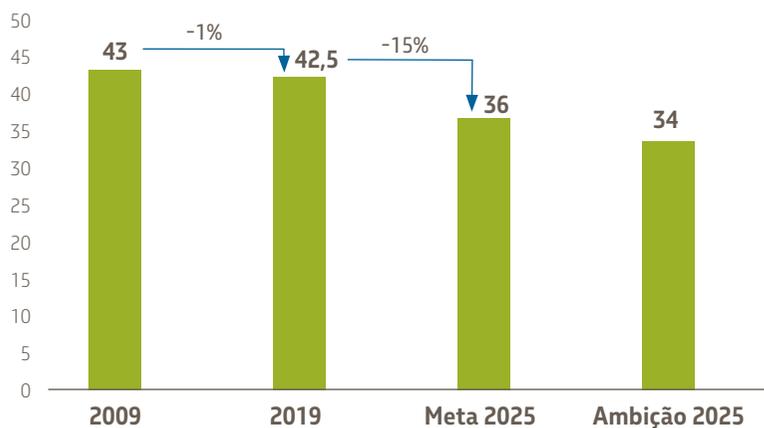
REFINO

Nas atividades de Refino, estabelecemos a meta de atingir o valor de 36 kg CO₂e/CWT em 2025, o que significa reduzir em mais de 15% a intensidade de carbono do segmento no horizonte de 2019 a 2025. Destacamos que

as ações de redução de intensidade de carbono também possuem ganhos projetados para redução de emissões de outros gases (material particulado, óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio).

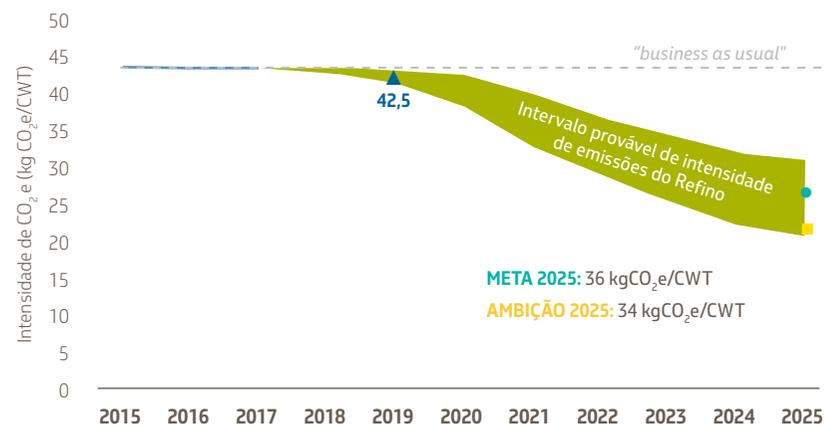
INTENSIDADE DE CARBONO REFINO

kgCO₂e/CWT



Principais vetores de redução da intensidade de emissões no Refino:

- > Otimização de cargas;
- > Redução do envio de gás para tocha;
- > Otimização do balanço termelétrico;
- > Melhorias no desempenho energético.



Nota: A linha inferior representa a implantação com sucesso de todas as opções mapeadas no estudo estratégico de emissões. A linha superior do gráfico representa a implantação parcial das opções de redução de intensidade mapeadas.

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

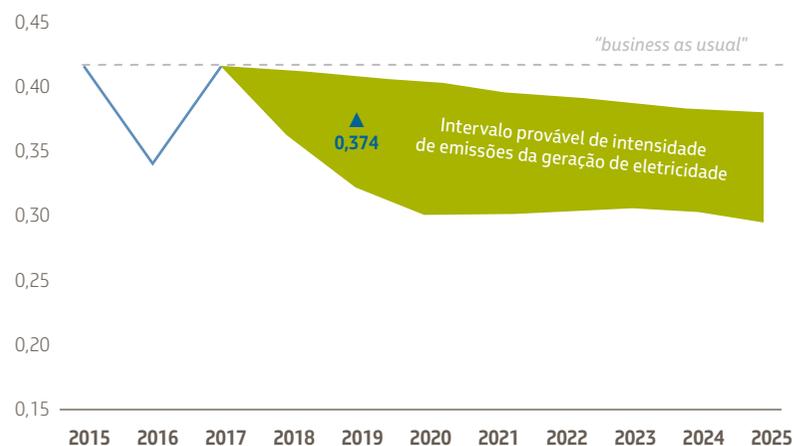
Nosso parque de geração de energia elétrica é essencialmente a gás e contamos com unidades de alta eficiência energética, com ciclo combinado e integradas aos nossos demais ativos para exportação de vapor. Na última década implantamos ciclos mais eficientes de geração (ciclo combinado) nas usinas Três Lagoas (MS), Baixada Fluminense (RJ) e Canoas (RS). Operamos

em 2019 com a intensidade média do fornecimento de energia elétrica de 0,374 tCO₂e/MWhe.

Tendo em vista a participação de renováveis acima de 83% na geração de energia elétrica brasileira, nosso perfil de geração termelétrica opera predominantemente fora da base do sistema elétrico, com despacho parcial para suprir a sazonalidade e intermitência das renováveis.

INTENSIDADE DE CARBONO ENERGIA ELÉTRICA

CO₂e (tCO₂e/MWhe)



Principais vetores de redução da intensidade de emissões em geração de energia elétrica:

- > Gestão de portfólio;
- > Programa de Controle de Emissões Fugitivas;
- > Pesquisas visando à atuação, em longo prazo, em negócios de energia renovável.

Nota: A linha inferior representa a implantação com sucesso de todas as opções mapeadas no estudo estratégico de emissões. A linha superior do gráfico representa a implantação parcial das opções de redução de intensidade mapeadas.

Nesse sentido, a intensidade de carbono deste segmento é afetada pelas necessidades regionais de energia elétrica do país, em função dos regimes hidrológicos, que ditam as necessidades de despacho de nossas distintas termoeletricas. No horizonte de 2025, projetamos a redução na intensidade de carbono do fornecimento de energia elétrica, através da implantação de programas de controle de emissões fugitivas (metano) em nossas térmicas, gestão de portfólio e implantação de plantas de demonstração de nossas pesquisas visando à atuação, em longo prazo, em energias renováveis.

EMISSÕES DE METANO

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

Neste contexto, uma das metas em nossos Compromissos de Sustentabilidade é a redução entre 30 e 50% na intensidade de emissões de metano em relação à produção total de hidrocarbonetos (tCH₄/mil tHC) no segmento de E&P¹ (em relação a 2015).

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

- > Ampliação da utilização de sistema de recuperação de gás de *flare* (FGRS)²;
- > Programa de controle de emissões fugitivas;
- > Verificação da eficiência das tochas.

Além disso, no segmento RTC (Refino, Transporte e Comercialização), o programa de controle de emissões fugitivas já é aplicado no Refino e será ampliado para as unidades de tratamento de gás e termelétricas.

Nota 1: Conforme métrica da IOGP (*International Association of Oil & Gas Producers*).

Nota 2: O Sistema de Recuperação de Gás de *Flare* (FGRS, do inglês *Flaring Gas Recovery System*) tem como objetivo minimizar o envio de gás para queima em tocha através da operação de um sistema de recuperação fechado. A queima em tocha ocorre apenas quando as vazões requeridas excedem a especificação de projeto, por exemplo, em uma situação de emergência.

4. EMISSÕES DA CADEIA DE VALOR, INOVAÇÃO E INVESTIMENTO EM CONSERVAÇÃO

Estamos cientes de que o Acordo de Paris requer a neutralidade no balanço líquido de emissões de gases de efeito estufa na segunda metade do século XXI, o que excede os atuais compromissos voluntários dos países signatários do Acordo e envolve desafios para os sistemas energéticos muito além das emissões operacionais na produção de energia.

Atuamos como empresa integrada de energia em dois mercados:

- 1) **O&G** – fornecimento de petróleo bruto, combustíveis líquidos e gás.
- 2) **Eletricidade** – fornecimento de energia elétrica, eminentemente por termoeletricidade a gás.

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 individual, já que existem diferenças expressivas na intensidade de carbono de diferentes petróleos, correntes de gás natural e da própria energia elétrica a partir de fósseis.



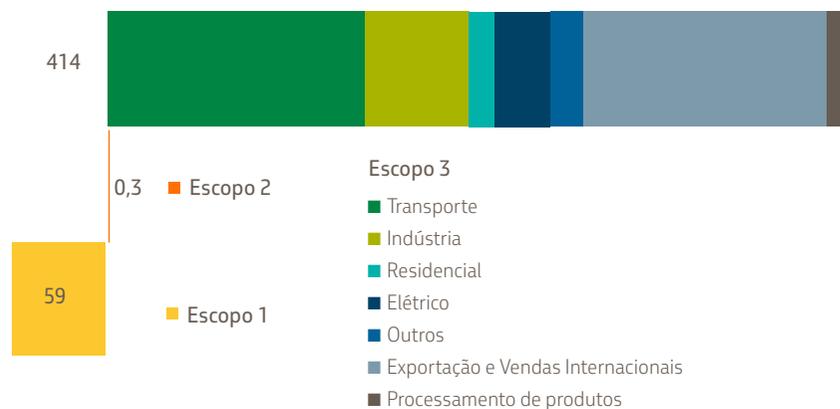
EMISSÕES DA CADEIA DE VALOR

Na cadeia de valor de óleo e gás, a maior parte das emissões ocorre na etapa final de uso pelos consumidores finais. Nesse sentido, divulgamos desde 2012 as emissões do uso dos nossos produtos em nosso Relatório de Sustentabilidade (Categoria 11 do chamado Escopo 3 segundo o GHG Protocol). A partir deste Caderno, passamos também a reportar a Categoria 10, referente ao processamento de nossos produtos intermediários, aplicável principalmente às vendas de petróleo bruto e nafta de petróleo. Estes dados também estão incluídos no processo de verificação por terceira parte de nosso inventário, conferindo-lhes confiabilidade e transparência.

Em 2019, observa-se que as emissões de processamento e uso dos produtos são preponderantes em relação às operacionais, respondendo por 87% da cadeia de valor, enquanto as emissões operacionais respondem por aproximadamente 13% do total. De 2015 a 2019, observamos redução das emissões absolutas reportadas para nossa cadeia de valor, resultado tanto da redução da venda de produtos quanto da melhoria na segmentação dos diferentes produtos vendidos, que permitiu o aprimoramento do cálculo das emissões associadas.

EMISSÕES DE GEE DA CADEIA DE VALOR DA PETROBRAS EM 2019

milhões tCO₂e



Nota:

Escopo 1 – emissões operacionais diretas.

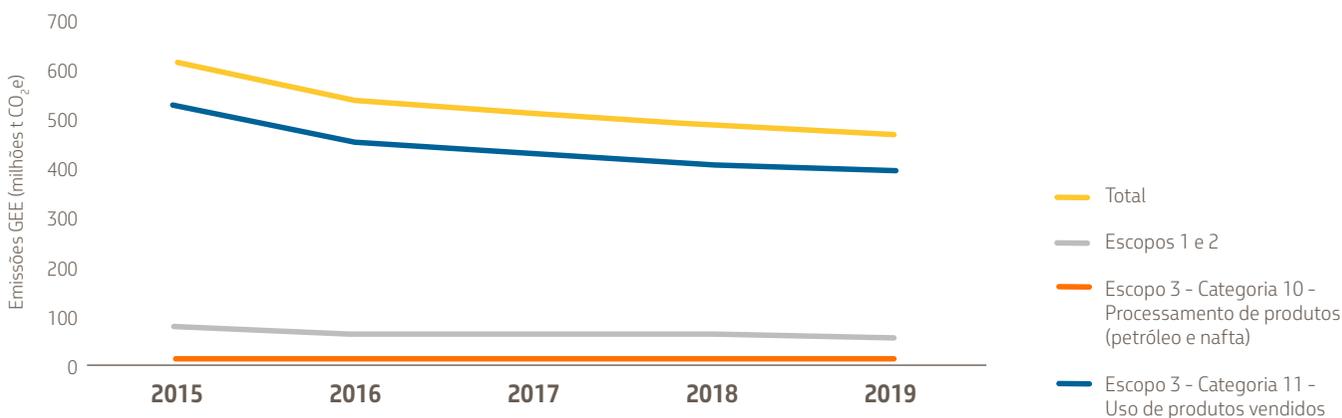
Escopo 2 – emissões indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e/ou térmica produzida por terceiros.

Escopo 3 – Categoria 10 - emissões indiretas do processamento de produtos e Categoria 11 - emissões indiretas referentes à utilização dos produtos entregues ao mercado.

As emissões de **Escopo 3** são calculadas conforme os fatores do CDP, não estando baseadas na avaliação de ciclo de vida individual dos produtos da Petrobras. No escopo 3 estão contabilizadas a categoria 10 e 11, que são preponderantes em nossa cadeia de valor.

HISTÓRICO DE EMISSÕES DE GEE DA CADEIA DE VALOR DA PETROBRAS POR ANO

milhões tCO₂e



INTENSIDADE DA CADEIA DE VALOR

Desde 2019 (exercício 2018), iniciamos o uso experimental da métrica de intensidade de carbono da cadeia de valor como elemento de análise de nossos riscos e oportunidades em carbono.

$$\text{INTENSIDADE} = \frac{\text{Emissões Totais (g CO}_2\text{ e)*}}{\text{Energia total entregue através de nossos produtos (MJ)}}$$

*Emissões Totais = Escopo 1 + Escopo 2 + Escopo 3 (Categoria uso de produtos)

A métrica permite a análise referente à quantidade de emissões de GEE associadas a cada unidade de energia entregue aos nossos consumidores, isto é, a soma de nossas emissões operacionais com aquelas do uso de nossos produtos pelo total de energia entregue aos nossos clientes. Permite também modelar o impacto de distintas variáveis, como a descarbonização dos ativos sob operação, a intensidade do *mix* de combustíveis líquidos e gás, o efeito da inserção de energias renováveis ou da remoção de CO₂.

Ao longo de 2019, reduzimos a participação no capital social da subsidiária Petrobras Distribuidora, passando a não ter mais a sua gestão operacional. Desta forma, os produtos vendidos por ela para clientes finais passam a não compor a cesta de produtos entregue ao mercado pela Petrobras. Além disso, a revisão das premissas de preço de petróleo divulgada em maio de 2020 (*conforme Capítulo 2*) induziu à reavaliação do portfólio. Atualmente as projeções e perspectivas encontram-se em reavaliação.



INOVAÇÃO E FORTALECIMENTO DAS COMPETÊNCIAS PARA CRIAR VALOR EM BAIXO CARBONO

A inovação é o elemento mais relevante do elo para possibilitar trajetórias com redução expressiva de intensidade de carbono com arranjos energéticos que não aumentem o custo da energia para a sociedade. Estamos comprometidos com o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação em baixo carbono. Nosso portfólio de pesquisa explora oportunidades na cadeia de petróleo e gás e também em renováveis, buscando arranjos para que sejamos competitivos, por exemplo, em bioenergia e em renováveis modernas.

O Brasil apresenta desafios peculiares, pois já possui uma matriz energética com alta participação de energias renováveis (45,3% em 2018, segundo dados do Balanço Energético Nacional – BEN 2019, sendo 83,3% a participação na geração de eletricidade) e apresenta alta dependência do transporte rodoviário de longa distância. Nesse contexto, várias das opções de mitigação de emissões de baixo custo no uso da energia já foram implementadas parcial ou integralmente, restringindo as opções de descarbonização energética de menor custo para a sociedade.

É nossa prioridade inovar e estruturar modelos para maximizar a criação de valor e nossa competitividade em negócios de baixo carbono, objetivando a diversificação no longo prazo. Destacamos duas estratégias de nosso PE 2020-24:

- > Desenvolver pesquisas visando a atuação, em longo prazo, em negócios de energia renovável com foco em eólica e solar no Brasil
- > Viabilizar comercialmente o diesel renovável e o BioQAV como resposta às políticas de sustentabilidade da matriz energética brasileira

O desenvolvimento de soluções de baixo carbono é importante em nosso direcionamento tecnológico, com alocação mínima de 10% de nosso investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) até o ano de 2025. Acreditamos que a competitividade das tecnologias de geração renovável, combustíveis líquidos menos intensos em carbono, processos menos intensivos em energia, novos ciclos termodinâmicos, armazenamento de energia, eficiência na mobilidade, inovação urbana, CCUS, entre outros, serão essenciais para a criação de novos paradigmas energéticos baseados em baixo carbono, com geração de valor para a sociedade.

PRINCIPAIS FOCOS

- > Melhoria na eficiência energética para consumo próprio.
- > CCUS (captura, utilização e armazenamento geológico de carbono).
- > Separação Submarina de CO₂.
- > Turbina de CO₂ supercrítico.
- > Diesel Renovável e BioQAV.
- > Eólica offshore e energia solar;
- > OGCI (*Oil and Gas Climate Initiatives*): parceria nas iniciativas



As nossas atividades em pesquisa, desenvolvimento e inovação são coordenadas pelo Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes), um dos principais núcleos de inovação em energia no mundo, sendo o maior da América Latina, com mais de mil pesquisadores dedicados.

As soluções de baixo carbono foram também estabelecidas como prioridade no relacionamento com empresas de base tecnológica (*startups*). A Petrobras inaugurou em 2019 um novo ciclo de investimentos, o programa Petrobras Conexões para Inovação – Módulo

Startups, iniciativa de fomento à P&D e inovação, voltada para *startups* e micro e pequenas empresas inovadoras. O primeiro edital, em parceria com o Sebrae, foi lançado em julho de 2019, com resultados divulgados em dezembro daquele ano. Sete empresas inovadoras foram selecionadas para receber entre R\$ 750 mil a R\$ 1,5 milhão, com o objetivo de transformar suas ideias em produtos. Dentre as áreas foco desse primeiro Edital estavam os temas “Captura e Armazenamento de Carbono” e “Novas Energias”.

Em maio de 2020, iniciamos o segundo ciclo do Edital com chamada de propostas de base tecnológica. O Edital contempla 4 desafios referentes ao desempenho em carbono das operações e produtos.

DESAFIOS DO EDITAL DE *STARTUPS*

Desafio 47: Geração e armazenamento local de energia para alimentação de equipamentos submarinos de baixo consumo.

Desafio 48: Identificação e quantificação de perdas de vapor em sistemas aquecidos.

Desafio 51: Reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (CO₂ e metano) dos processos e operações da Petrobras com maior eficiência e menores custos.

Desafio 52: Combustíveis líquidos que permitam a redução da pegada de carbono e que sejam compatíveis com a infraestrutura atual de distribuição e dos motores a combustão. Esses novos combustíveis podem ser utilizados puros ou misturados com os combustíveis existentes.



INVESTIMENTO VOLUNTÁRIO EM CONSERVAÇÃO DE FLORESTAS E COMPENSAÇÕES (OFFSETS)

As metas, ambições e projeções informadas ao longo deste Caderno são relativas ao desempenho real de nossos processos e produtos e não consideram a utilização de *offsets* para seu atingimento, quer sejam oriundos de mercados de carbono industriais, condicionantes ambientais ou projetos voluntários.

Entendemos que os sumidouros naturais (soluções de captura e fixação de carbono por processos naturais em florestas, solos, oceanos, manguezais, etc.) não substituem a necessidade de suprimento de energia para a sociedade com menor intensidade de carbono. Entretanto, podem ter papel relevante, principalmente enquanto as opções de redução de emissões apresentam custos elevados ou escalas ainda muito desafiadoras.

Em um país como o Brasil, em que as emissões de uso da terra representaram 24% das emissões totais em 2015 (SIRENE/MCTI, 2020), consideramos relevante contribuir para as soluções naturais e realizamos investimentos voluntários em conservação de florestas com fixação de carbono e outros benefícios sociais e ambientais.

Nossa Política de Responsabilidade Social apresenta como diretriz investir em programas e projetos socioambientais, contribuindo para as comunidades onde atuamos e, de forma ampliada, para a sociedade.

O Programa Petrobras Socioambiental estrutura os investimentos voluntários da Petrobras, definindo áreas temáticas, objetivos e diretrizes em planejamentos plurianuais e contou, em 2019, com investimento da ordem de R\$ 100 milhões.

Há mais de dez anos, a Companhia tem como prioridade o investimento no tema Clima e os projetos apoiados nesta área realizam ações de conservação florestal, reflorestamento e reconversão produtiva, gerando resultados positivos quanto à mitigação de emissões de GEE.

O portfólio Clima conta hoje com 15 projetos e, a após a realização de trabalho integrado em rede temática e sob coordenação da Companhia, apresenta como resultado acumulado durante o período de apoio Petrobras, a contribuição potencial de 850 mil tCO₂ nas áreas recuperadas ou conservadas diretamente, além dos benefícios sociais e ambientais associados e distribuídos em cinco biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Pampa). Cerca de 100 mil hectares de áreas desmatadas foram recuperadas e 35 milhões de hectares envolvidos em ações de manejo sustentável e fortalecimento de Áreas Protegidas (Terras Indígenas e Unidades de Conservação).



Além da contribuição no tema carbono, esse portfólio produz 1,5 milhão de mudas nativas ao longo do projeto, beneficia diretamente dez mil pessoas e contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre).

Desta forma, a Petrobras busca se posicionar de forma inovadora para elevar a qualidade da informação prestada às diversas partes interessadas sobre os resultados de investimentos socioambientais voluntários da companhia e destacar a contribuição potencial dos projetos para a mitigação das emissões de GEE.

Adicionalmente aos investimentos voluntários acima, desde 2009 compensamos mais de 1,2 milhão de toneladas de CO₂ em atendimento a condicionantes de licenciamento.



5. GOVERNANÇA, MÉTRICAS, RISCO E TRANSPARÊNCIA

A transição energética envolve incertezas que afetam nossos mercados e nossa estrutura de custos. Nosso papel no processo de transição para um futuro de baixo carbono exige que nos mantenhamos como agente econômico saudável, criando valor para a sociedade. Pela natureza capital intensiva e de ciclo longo de nosso negócio, considerar o carbono de forma adequada na governança, estratégia, gestão de portfólio, avaliação de riscos, métricas e outros processos será fator fundamental para aumentar nossa competitividade.

GOVERNANÇA

O tema mudança do clima integra as Políticas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) e de Responsabilidade Social (RS) da Petrobras.

NOSSAS POLÍTICAS



Considerar os requisitos de SMS e a mudança do clima nas decisões de negócio.



Contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a mitigação da mudança do clima, atuando em alinhamento com os compromissos nacionais e internacionais dos quais somos signatários.



Nesse sentido, o acompanhamento do tema é atribuição formal de dois comitês da nossa governança com representantes da alta administração:

NOSSOS COMITÊS



Comitê Executivo de SMS, um dos comitês que assessoram nossa Diretoria Executiva.

Formado por gerentes executivos das áreas corporativas e operacionais



Comitê de SMS, comitê de suporte ao Conselho de Administração, composto por conselheiros e membros externos.

Formado por membros do Conselho de Administração

MÉTRICAS

Desenvolvemos uma cesta de métricas para nossa gestão de carbono, além do acompanhamento das metas relativas à queima de gás e à eficiência energética *(ver quadro anexo ao fim do Caderno)*.

Desde 2019, as métricas vinculadas à intensidade de carbono em nossas operações de E&P e Refino (74% de cobertura) são integradas à remuneração de executivos. Em 2020, tais métricas foram incorporadas como indicador de topo, influenciando a remuneração variável dos executivos e força de trabalho em toda a companhia.

GESTÃO DE RISCOS

Nosso processo de gerenciamento de riscos engloba uma etapa de identificação de riscos de toda a companhia, onde são levantadas ameaças e oportunidades de todas as naturezas. Esses riscos são avaliados quanto à probabilidade de ocorrência e seus impactos nas dimensões financeira, na imagem e reputação, no aspecto legal e de conformidade e na dimensão ambiental e vida. A gestão de cada tipo de risco faz parte do nosso dia a dia e a priorização dada a cada tema se dá em função dos respectivos impactos. O risco carbono foi mapeado e, em função da sua severidade, é um tema prioritário para tratamento e acompanhamento pelas lideranças da companhia. A importância desse tema é ratificada através de pesquisas de percepção de risco entre os membros da alta administração. Dentre as iniciativas associadas à mitigação deste risco temos a incorporação de métricas de preço de carbono na análise de investimentos e o monitoramento do ambiente de negócios.

Além disso, avaliamos o risco físico associados às alterações climáticas sobre nossas operações, através de pesquisas e de desenvolvimento de regionalizações climáticas com instituições renomadas no Brasil e no exterior (Universidade Federal de São Paulo – USP, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e *National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA*) de parâmetros considerados potencialmente mais suscetíveis a estas alterações, tais como a disponibilidade hídrica para nossas refinarias e termoeletricas e os padrões de ondas, ventos e correntes para nossas plataformas *offshore*, gerando informações qualificadas para a adaptação de nossas operações.



TRANSPARÊNCIA E COLABORAÇÃO

Prezamos a transparência, aderindo aos principais códigos mundiais de conduta e *reporting*, incluindo as diretrizes para relato de sustentabilidade da *Global Reporting Initiative (GRI Standards)* e a metodologia complementar de relato da IPIECA (*Global Oil and Gas Industry Association for Environmental and Social Issues* – guia para Relatórios Voluntários da Indústria de Óleo e Gás). Apresentamos também a correlação das nossas atividades com os Princípios do Pacto Global e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas.

Destacamos neste Caderno nossa decisão, em junho de 2020, de apoiar publicamente o TCFD (*Task Force on Climate Related Financial Disclosure*), que já era referência para nosso processo de gestão de carbono desde 2018.

Entre 2006 e 2019, integramos o *Carbon Disclosure Project (CDP)*, uma instituição sem fins lucrativos que administra um sistema para conferir transparência às ações das empresas em mudança do clima, tendo alcançado em 2019 a nota B (*nível management*).

Além disso, acreditamos que a transição para uma economia de baixo carbono é uma área na qual a colaboração é essencial e nos associamos a outras empresas e à comunidade de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Somos afiliados da IPIECA, com

40 anos de atuação na promoção e troca de boas práticas em sustentabilidade na nossa indústria, da IOGP (*The International Association of Oil and Gas Producers*) e do Instituto Brasileiro de Petróleo, atuando na Comissão de Mudanças Climáticas.

Desde 2018 integramos a *Oil and Gas Climate Initiative (OGCI)*, que reúne doze das maiores empresas de óleo e gás do mundo, responsáveis por mais de 30% da produção mundial de óleo e gás. As empresas que são membros da OGCI se comprometeram a investir, conjuntamente, mais de US\$ 1 bilhão, nos próximos dez anos, para desenvolver tecnologias e iniciativas que contribuam para a redução das emissões de GEE.

Buscamos cooperar também fora de nossa indústria, com o diálogo e a busca de soluções, atuando junto ao Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC), *World Economic Forum (WEF)*, Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Instituto Ethos e outras instituições.

Não identificamos dentre as organizações que somos associados desalinhamentos materiais em relação à questão de mudança do clima e não financiamos atividades de *lobby* no tema.

6. QUANTIFICAÇÃO INTEGRADA DE RESILIÊNCIA

RESILIÊNCIA DE PORTFÓLIO

A transição para uma economia de baixo carbono afeta, principalmente, duas variáveis de nossa geração de valor: preço do petróleo e preço do carbono. Atualmente realizamos nossa quantificação de valor e decisões de portfólio conforme as premissas de nosso cenário interno "Base" (*ver Capítulo 2*).

Para testar a resiliência de nossas premissas, adotamos a métrica de avaliação de resiliência do portfólio por comparação com cenário externo aderente a 2°C, em direto atendimento às recomendações do TCFD.

Como cenários externos públicos de referência, adotamos os Cenários da Agência Internacional de Energia no WEO 2019 (*World Energy Outlook*), notadamente o Cenário de Desenvolvimento Sustentável (SDS – *Sustainable Development Scenario*), que estabelece uma visão sobre a transformação dos sistemas energéticos alinhada aos objetivos do Acordo de Paris, além do chamado *Stated Policies Scenario* (STEPS).



CENÁRIOS DA AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA UTILIZADOS COMO REFERÊNCIA

SDS (*Sustainable Development Scenario*):

Estabelece uma trajetória de transformação dos sistemas energéticos compatível com as metas do Acordo de Paris. Neste cenário, as emissões mundiais dos sistemas energéticos decrescem de 33 bilhões de toneladas de CO₂e em 2018 para menos de 10 bilhões de toneladas de CO₂e em 2050. O cenário está alinhado a 66% de probabilidade de manter o aumento de temperatura abaixo de 1,8°C e 50% de probabilidade de manter o aumento de temperatura abaixo de 1,65°C.

STEPS (*Stated Policies Scenario*):

Reflete possível trajetória dos sistemas energéticos à luz das políticas e ambições atuais, conforme análise das circunstâncias regulatórias, de mercado, de infraestrutura e financeiras dos países.

Tendo em vista que a Agência Internacional de Energia ainda não realizou atualizações nas premissas de seus cenários em 2020, realizamos a simulação da métrica utilizando as premissas Petrobras de 2019 para o PE 2020-2024. Tal comparação permite analisar cenários preparados no mesmo contexto pré-COVID 19. Quantificando-se o portfólio do PE 2020-2024 utilizando as premissas do cenário externo SDS, observa-se que haveria impacto negativo de 10% no valor presente líquido (VPL), principalmente pela incidência dos preços de carbono do cenário SDS. Por sua vez, utilizando-se as premissas do cenário externo STEPS, tendo em vista os maiores preços de petróleo, haveria substancial aumento no valor do portfólio em relação ao calculado com as premissas da Petrobras (40%).

O resultado reflete as premissas conservadoras de preço de petróleo adotadas pela Petrobras. Observa-se que o cenário base da Petrobras adotado no PE 2020-2024 (pré-COVID-19) já apresentava preços de petróleo nos patamares da curva do cenário externo SDS, refletindo nossa escolha estratégica de portfólio com alta resiliência à volatilidade de preços frente à transição energética. Reiteramos que, em maio de 2020, divulgamos a revisão de nossas premissas de preço de petróleo que se refletiram no *impairment* contábil no resultado do primeiro trimestre de 2020. Sob as novas premissas, a visão de longo prazo no preço de petróleo, utilizada no processo decisório de investimentos, foi reduzida de US\$ 65/bbl para US\$ 50/bbl, embasando escolhas de portfólio ainda mais resilientes.

COMPARAÇÃO BASE 2019 CENÁRIOS PÚBLICOS *VERSUS* PE 2020-2024

QUANTIFICAÇÃO NO
CENÁRIO SDS > **-10%**
EM RELAÇÃO AO VPL BASE

QUANTIFICAÇÃO NO
CENÁRIO STEPS > **+40%**
EM RELAÇÃO AO VPL BASE

COMPARAÇÃO BASE 2020

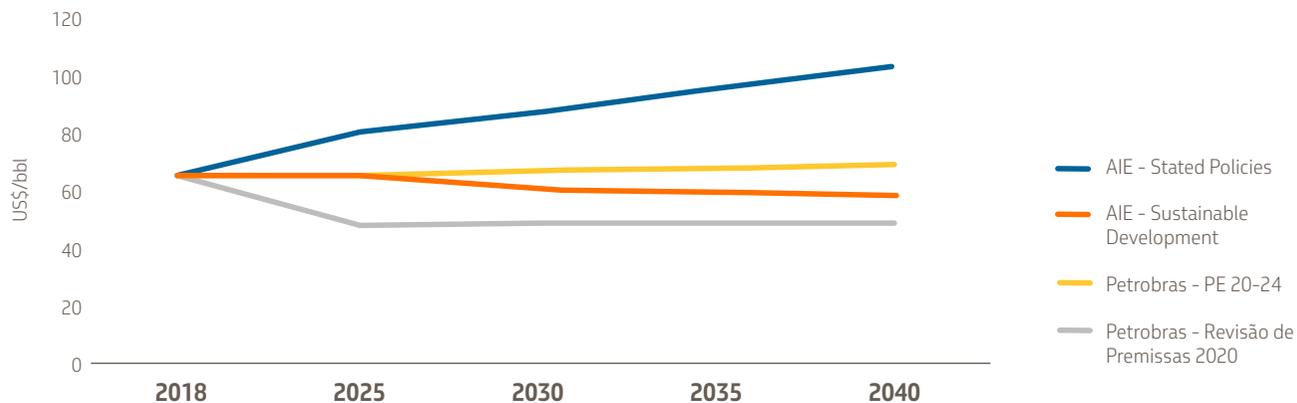
Não há cenários da Agência Internacional de Energia com premissas revisadas em 2020, impedindo a comparação na mesma base.

A valoração do portfólio pelas premissas do cenário externo SDS 2019 resulta em VPL substancialmente superior ao calculado com as premissas revisadas pela Petrobras em 2020 (efeito > +100%).

Tal efeito ocorre pela condição de preço de petróleo mais favorável no cenário SDS 2019 do que nas premissas Petrobras a partir de 31 de março de 2020.

PREÇO DO PETRÓLEO

US\$/bbl



Fonte: Internacional Energy Agency (IEA), WEO (2019) – preços médios dos petróleos importados pelos membros da IEA. Petrobras: preço do Brent, Plano Estratégico PE 20-24.

Ressalte-se que temos em curso o processo de reavaliação do portfólio considerando as novas premissas publicadas e que é esperada a atualização dos cenários da Agência Internacional de Energia, o que permitirá um novo ciclo de análise de sensibilidade já considerando os efeitos da pandemia.

Em vista do atual perfil de geração de caixa e das nossas reservas, consideramos que a produção de baixo custo *offshore* é fundamental. Nesse sentido, divulgamos em nosso PE 2020-24 a perspectiva de operar, a partir de 2020, com custo de extração abaixo de US\$ 8/boe, excluindo o custo de *leasing*, sendo abaixo de US\$ 4/boe no caso de produção no pré-sal.

PROCESSO DECISÓRIO DE INVESTIMENTOS, AQUISIÇÕES E DESINVESTIMENTOS

As avaliações de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) são parte integrante do processo de passagem de fase de projetos de investimento. Os investimentos de capital são aprovados apenas se mantiverem a sua viabilidade em todos os nossos cenários, inclusive de resiliência. Tal premissa é aplicável a todos os projetos e representa a garantia de que nossos investimentos mantenham sua viabilidade econômica mesmo em cenários de preço menos favoráveis.

O processo de avaliação de novos empreendimentos incorpora a avaliação da exposição ao risco carbono, incluindo a proposição de ações para a diminuição da intensidade de emissões e resiliência a preços de carbono. As métricas de carbono de equilíbrio e análise de sensibilidade a cenários de preços de carbono são calculadas no processo de avaliação de empreendimentos e fazem parte do pacote de tomada de decisão de cada investimento (*ver tabela de métricas em anexo*).

Da mesma forma, o processo vigente para aquisições, parcerias e desinvestimentos prevê a avaliação de segurança, meio ambiente e saúde, incluindo informações sobre o impacto da referida aquisição, parceria ou desinvestimento sobre as emissões totais de gases de efeito estufa e métricas de intensidade.

ANEXO DE MÉTRICAS UTILIZADAS NA AVALIAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES EM CARBONO

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Emissões Absolutas de GEE	toneladas de CO ₂ e	100% das atividades com controle operacional	Emissões totais de GEE, incluindo Escopo 1 e Escopo 2, em termos de CO ₂ equivalente (CO ₂ e) do Sistema Petrobras.	Acompanhamento interno, compromisso público de não crescer emissões de 2015 a 2025.
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa do E&P	kgCO ₂ e/boe	Atividades de Exploração e Produção de óleo e gás com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO ₂ e, provenientes das atividades de E&P em relação à produção total operada de óleo e gás (<i>wellhead</i>) 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.	Acompanhamento interno, compromisso público de atingir 15 kgCO ₂ e/boe em 2025. Este indicador compõe uma das métricas de topo que afeta a remuneração variável de toda a Companhia em 2020 (meta parcial para o ano corrente).
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Refino	kgCO ₂ e/CWT	Atividades de Refino com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO ₂ e, provenientes das atividades de Refino em relação à unidade de atividade denominada CWT (<i>Complexity Weighted Tonne</i>). O CWT representa uma medida de atividade, similar ao UEDC (<i>Utilized Equivalent Distillation Capacity</i>), que considera o potencial de emissão de CO ₂ , em equivalência à destilação, por unidade de processo, permitindo melhor comparabilidade entre refinarias de diferentes complexidades. Para o indicador adaptado, acompanhado pela Companhia para possibilitar a inclusão das emissões dos demais gases de efeito estufa, 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, compromisso público de atingir 36 kgCO ₂ e/CWT em 2025. Este indicador compõe uma das métricas de topo que afeta a remuneração variável de toda a Companhia (meta parcial para o ano corrente).
Intensidade de emissões de metano do <i>upstream</i> (IOGP)	tCH ₄ /mil t hidrocarbonetos	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.	Acompanhamento interno e compromisso público de redução de 30 a 50% até 2025, com base no resultado de 2015.

INDICADOR	UNIDADE	ABRANGÊNCIA	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO DA MÉTRICA
Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa do nas UTEs	tCO ₂ e/MWhe	Atividade de geração comercial de energia termoelétrica com controle operacional	Emissões de GEE, em termos de CO ₂ e, provenientes dos processos das Usinas Termelétricas em relação ao total de energia fornecida (elétrica e térmica) por estas unidades. 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 e item de divulgação externa
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.	Indicador de acompanhamento interno
Intensidade e emissões de Gases de Efeito Estufa da Cadeia de Valor	gCO ₂ e/MJ	100% das atividades com controle operacional e uso de produtos	Emissões totais de GEE, incluindo Escopo 1 e Escopo 2, de nossas operações e as emissões de Escopo 3 referentes ao uso de nossos produtos em relação à energia total entregue aos nossos clientes. Essa métrica representa uma análise referente à quantidade de emissões de GEE associadas a cada unidade de energia entregue aos nossos consumidores.	Acompanhamento interno
Carbono de equilíbrio	US\$/tCO ₂ e	Projetos em avaliação	O indicador representa o valor de uma taxaço de carbono que levaria o VPL do projeto em análise a zero por metodologia interna simplificada.	Acompanhamento interno
Sensibilidade ao preço de carbono	%	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 (experimental)	%	Portfólio da Companhia	O indicador representa o impacto no VPL do Portfólio da Companhia derivado de uma possível precificação de carbono.	Acompanhamento interno e item de divulgação externa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEN, 2019: Balanço Energético Nacional 2019: Ano base 2018, EPE 2019 / Empresa de Pesquisa Energética (EPE) / Ministério de Minas e Energia (MME).

CAIT/WRI, 2019: CAIT Climate Data Explorer. 2019. Washington, DC: World Resources Institute, WRI. Pág. eletrônica: <http://cait.wri.org>, acessada em março/2020.

IEA, 2017: pg 11, "Energy Access Outlook 2017, From Poverty to Prosperity". World Energy Outlook 2017 Special Report. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) / International Energy Agency (IEA), OECD/IEA, 2017.

SIRENE/MCTIC, 2020: SIRENE - Sistema de Registro Nacional de Emissões, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC). Pág. eletrônica: <https://sirene.mctic.gov.br/portal/opencms>, acessada em março/2020.

WEF, 2020: "The Global Risks Report 2020", 15th Edition: World Economic Forum (WEF), Geneva, 2020.

WEO/IEA, 2019: *World Energy Outlook 2019*. World Energy Outlook (WEO), International Energy Agency (IEA), IEA, Paris.

World Bank, 2020: Global Poverty Indicators. Pág. eletrônica: <http://povertydata.worldbank.org/poverty/home/>, acessada em março/2020.

