



CADERNO DO CLIMA - 2023





CADERNO DO CLIMA TBG

MENSAGEM do PRESIDENTE

A importância do Clima para o mundo assumiu uma diferente perspectiva e relevância nos últimos anos. A 27ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP27), realizada no mês de novembro de 2022 no Egito, manteve a urgência em tomarmos medidas para controlar a temperatura do planeta, além do reconhecimento de que a mudança climática é uma preocupação comum da humanidade.

O Brasil está numa posição privilegiada, por ser um dos países com a matriz energética mais limpa e renovável do mundo. Essa distinção e reconhecimento, contudo, apenas aumentam a nossa responsabilidade como empresa transportadora de gás natural, que atravessa cinco estados de elevada importância para o país, representando mais de 50% do PIB nacional. A TBG - Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia Brasil S. A. sempre primou pela operação segura de suas instalações, pela segurança de seus colaboradores, pelo respeito ao meio-ambiente e as comunidades no entorno. Nossos valores são prioridades para a TBG: atuação com ética, foco no resultado, inovação, respeito à vida e ao meio ambiente, excelência operacional e cooperação. São valores alinhados com os princípios de ASG - Ambiente, Social, Governança, de desempenhar de forma a proteger o ambiente, cuidar das pessoas e atuar com integridade.

Esta publicação tem o objetivo de apresentar as principais ações da TBG nas atividades direcionadas à sustentabilidade do negócio no médio e longo prazo. As questões ambientais são consideradas essenciais tanto na análise de risco da empresa, quanto para tomada de decisões de investimentos. Esse documento traz amplitude na visibilidade das atividades da companhia e nosso engajamento no sentido de promover uma futura transição energética justa e segura para todos. Trata-se de mais uma ferramenta de diálogo transparente da Companhia com todos os seus públicos de interesse.

Sejam bem-vindos ao nosso 2º Caderno do Clima, desejamos uma boa leitura!

ERIK DA COSTA BREYER



RESUMO EXECUTIVO

O **Caderno do Clima** visa expor as estratégias e ações da TBG que contribuem com a mitigação das mudanças climáticas.

Esse documento será subdividido nas seguintes seções, a saber: **Cenários em Energia no Brasil e no Mundo, Portfólio da TBG e Governança Corporativa, Governança e Políticas, Estratégia e Investimentos, Métricas de Desempenho, Gestão de Emissões e Projetos de Descarbonização, Compromisso com a Sustentabilidade e Reconhecimento.**

Visando contextualizar a questão, apresenta-se, na seção **Cenários em Energia no Brasil e no Mundo**, a situação atual em que vivemos, mostrando a importância de nosso compromisso para minimização dos impactos no clima, buscando contribuir na transição para uma matriz energética de baixo carbono no país.

Em **Portfólio da TBG e Governança Corporativa** é mostrado como a expansão dos ativos da TBG está orientada por nossos valores, sempre respeitando a vida e o meio ambiente. Assim como em **Governança e Políticas** fala-se sobre nossa atuação integrada na manutenção do desenvolvimento do negócio e na criação de valor para a companhia.

Na seção **Estratégia e Investimentos** apresenta-se como as ações e recursos estão direcionados para o alcance dos objetivos da TBG e, em **Métricas de Desempenho**, são abordadas as metas e o acompanhamento do desempenho da TBG.

As emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos da TBG são apresentados na seção **Gestão de Emissões e Projetos de Descarbonização**, bem como as estratégias que visam suas reduções e mitigação dos impactos.

O **Compromisso com a Sustentabilidade** traz diversas ações da companhia especificamente demonstrando melhorias ambientais, sendo sua efetividade evidenciada na seção **Reconhecimento**.

A **participação em Workshops** com análise de experiências entre as transportadoras de gás no Brasil e **Novos desafios** são outros itens que foram introduzidas nesta versão.

CENÁRIOS EM ENERGIA NO BRASIL E NO MUNDO

Conforme dados do EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o mundo possui uma matriz energética composta, principalmente, por fontes não renováveis, como o carvão, petróleo e gás natural, conforme Figura 01 - IEA (International Energy Agency) de 2022:

Conforme observado na Figura 02 – BEN (Balanço Energético Nacional) de 2023, a matriz energética do Brasil é muito diferente da mundial. Por aqui, usamos mais fontes renováveis que no resto do mundo. Somando-se lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis, nossas fontes renováveis totalizam 43,9% do total, representando quase metade da nossa matriz energética nacional.

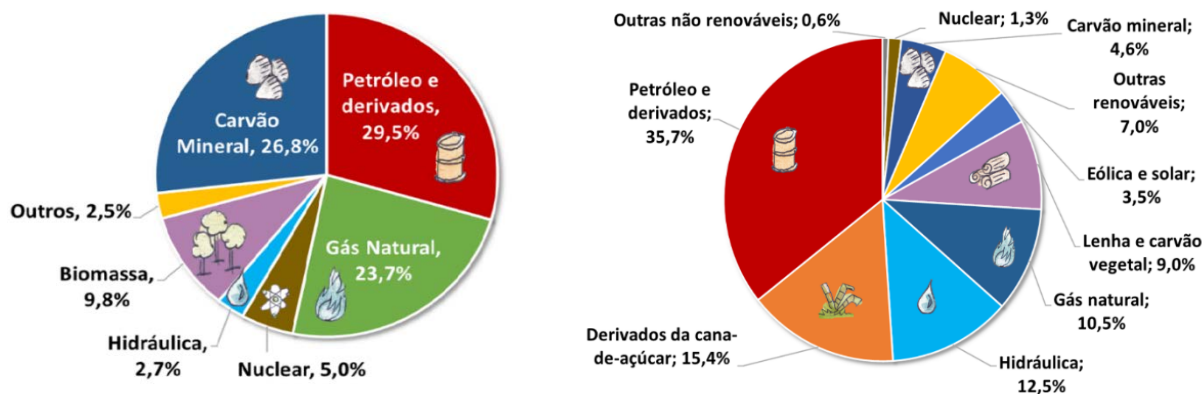


Figura 1 – Matriz Energética Mundial 2020 (IEA,2022)

Figura 2 – Matriz Energética Brasileira 2022 (BEN, 2023)

O mundo está num processo de evolução em relação à implementação de energias sustentáveis que possam atender as demandas por energia global. No entanto, os cenários atuais de mercado energético para as próximas décadas sugerem que o consumo de combustíveis fósseis seguirá crescendo, mesmo considerando que os compromissos assumidos pela comunidade internacional no “Acordo de Paris”, como será discutido a seguir.

Nesse sentido, em 2015, na cidade de Paris na França, foi celebrado o “Acordo de Paris”, um compromisso mundial assinado por 195 países e que tem por objetivo conter o aumento do aquecimento global, prevendo metas para a redução da emissão de gases do efeito estufa. O Brasil é País signatário e, se comprometeu-se a reduzir até 2025 suas emissões de gases de efeito estufa em até 37% (comparados aos níveis emitidos em 2005), estendendo essa meta para 43% até 2030.

No Relatório Mudanças Climáticas 2022 do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), foi alertado que, em 2021, os impactos das mudanças climáticas se tornaram mais intensos. Cerca de 278 cientistas de 65 países mostraram que, para que possamos manter o limite de 1,5°C de aquecimento acima dos níveis pré-industriais, conforme estabelecido pelo “Acordo de Paris”, ações mitigatórias precisam ser intensificadas.



É mister destacar que ao longo dos anos ocorreram diversas Conferências do Clima das Nações Unidas (COP) para discutir os impactos das mudanças climáticas. Em 2021, ocorreu a COP26, em Glasgow, Escócia, a qual aprovou algumas regras do Artigo 6 do Acordo de Paris, o qual trata da regulação do mercado de carbono internacional.

Na COP 26, o Brasil assumiu um compromisso de mitigar 50% de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) até 2030, sem a determinação de metas de redução nem a regulação do mercado de crédito de carbono.

Porém, nem todos os pontos do Artigo 6 do Acordo de Paris foram resolvidos, e, na COP27, realizado em novembro de 2022, no Egito, as discussões sobre as regras de comércio de emissões, tratadas no citado artigo, não evoluíram. O ponto forte do evento foi a criação de um fundo para ajudar os países pobres que sofrem com os desastres causados pelas mudanças climáticas.

Nesse contexto, a TBG, de forma proativa e de acordo com direcionamento da Alta Administração, vem contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas com investimentos em Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG – Environmental, Social and Corporate Governance), principalmente no que se refere à redução das emissões de Metano - CH₄, Dióxido de Carbono - CO₂ e Óxidos de Nitrogênio – NO_x. Diversas ações realizadas e em andamento serão apresentadas ao longo deste documento.

PORTFÓLIO DA TBG

A TBG possui capacidade de transportar, ininterruptamente, até 30 milhões de metros cúbicos por dia de gás natural brasileiro e boliviano pelos 2.593 km de gasoduto, que passa pelos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, passando por cerca de seis mil propriedades em 136 municípios e abastecendo regiões que produzem mais de 50% do PIB nacional, conforme pode ser observado na Figura 3.

Nesse ambiente, sem acidentes e sem falhas na operação, mantendo a confiabilidade do sistema de transporte em 99,58%, a companhia entregou, em 2022, em média 19,9 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia (Relatório Mensal de Desempenho Empresarial – dezembro/22), o que corresponde a 23% do total do consumo de gás natural em 2022 no Brasil (Dados do Anuário Estatístico da ANP – 2023).

A TBG está conectada fisicamente a sete distribuidoras de gás natural e a inúmeros consumidores finais nessas regiões, integrando uma grande área de mercado. Também abastece termelétricas e refinarias ao longo do traçado do gasoduto.

A capacitação técnica e pioneirismo da TBG permitem a empresa ofertar as melhores soluções logísticas no segmento de gás natural.

Além da tubulação, o gasoduto conta com 15 Estações de Compressão (ECOMP) para comprimir e transportar o gás, sendo 06 no Estado do Mato Grosso do Sul; 06 no Estado de São Paulo; 01 no Estado do Paraná e 02 no Estado de Santa Catarina. Para a redução da pressão do gás natural e sua entrega às companhias distribuidoras locais, a TBG dispõe de 47 Pontos de Entrega (PE), distribuídos da seguinte forma: 04 no Estado do Mato Grosso do Sul; 23 no Estado de São Paulo; 04 no Estado do Paraná; 09 no Estado de Santa Catarina e 07 no Estado do Rio Grande do Sul. Também, possui 5 pontos de entrada e interconexões chamadas Estações de Medição (EMED), que são: EMED Garuva, EMED MUTUN, EMED GASCAR, EMED Jacutinga e EMED Guararema.



Figura 3 – Traçado do Gasoduto Bolívia-Brasil



GOVERNANÇA CORPORATIVA

As atividades exercidas pela TBG seguem as boas práticas de Governança Corporativa mostrando nossa importância estratégica na composição da matriz energética nacional. Por meio de ações focadas no capital humano, no serviço de transporte de gás, fundamental na matriz energética nacional e no relacionamento as partes interessadas, reafirmamos nosso posicionamento como uma empresa sólida, ética e socialmente responsável.

Nossa **Governança** é orientada pela transparência, tratamento equânime aos acionistas, respeito à sociedade em geral, prestação de contas, responsabilidade econômica, social e ambiental, e respeito aos requisitos legais e regulatórios aplicáveis.

A identidade organizacional da TBG orienta a Administração na condução dos negócios tendo como alicerces a missão, a visão e os valores da Companhia.

Missão: Prover as melhores soluções logísticas conectando as ofertas de gás natural aos mercados, agregando valor em benefício do progresso sustentável da indústria, da geração termelétrica e do aquecimento dos lares.

Visão: Ser a referência no mercado de gás natural brasileiro por seu pioneirismo e capacidade de transformação.

Valores: Respeito à vida e ao meio ambiente; Ética; Foco no Resultado; Excelência Operacional; Inovação; e Cooperação.

Nossa estrutura de Governança Corporativa garante o envolvimento da Alta Administração e dos gestores em todo o processo, desde a definição das metas até o acompanhamento mensal dos indicadores definidos, permitindo a mitigação ou definição de novas ações, conforme identificados problemas no cumprimento de metas.



GOVERNANÇA E POLÍTICAS

Nossa governança possui os órgãos deliberativos e executivos atuando de forma integrada e coordenada, tendo como principais agentes de governança: Assembleia Geral de Acionistas, Conselho de Administração, Conselho Fiscal, Comitê de Auditoria Estatutário, Diretoria Executiva, Auditoria Interna, Secretaria Geral e Auditoria Independente, órgãos que, apesar de possuírem responsabilidades distintas, atuam de forma integrada na manutenção do desenvolvimento do negócio e na criação de valor para a companhia. Todos esses órgãos de controles seguem a orientação da Lei 13.303, conhecida com a Lei das Estatais, e temos uma secretaria de governança com a responsabilidade de prover a comunicação fluida entre os vários órgãos de Governança. O Conselho de Administração é responsável pela supervisão da gestão e prestação de contas da empresa, sendo responsável por aprovar as políticas gerais da companhia, cabendo destacar aquelas diretamente relacionadas com o presente trabalho, como as que se seguem:

POLÍTICA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL: Possui como princípio o respeito aos **direitos humanos** e o **meio ambiente**, relacionando-nos de forma responsável com as comunidades nos locais onde atuamos e superando os desafios de sustentabilidade relacionadas ao nosso negócio, incluindo a **transição para uma matriz energética de baixo carbono**. Uma de suas diretrizes indica a busca pela contribuição para o desenvolvimento sustentável e para a **mitigação da mudança do clima**, atuando em alinhamento com os compromissos nacionais e internacionais dos quais a TBG seja signatária.

POLÍTICA E DIRETRIZES CORPORATIVAS DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE (SMS): Prima pela prevenção e **minimização dos impactos ambientais** de projetos, processos e produtos considerando os requisitos de SMS e a **mudança do clima** nas decisões de negócio. Desta forma, busca sempre alinhar as boas práticas de SMS da indústria em conformidade com a legislação, regulação, normas e padrões.

Ainda, as políticas garantem a revisão periódica das decisões tomadas, indicando quais novas decisões são importantes, com base na avaliação de riscos realizada.



ESTRATÉGIA E INVESTIMENTOS

Nosso Planejamento Estratégico 2040 define as ações e recursos necessários para o crescimento da empresa, bem como as mudanças necessárias para alcançar nossos objetivos de **Crescimento, Excelência Operacional e Sustentabilidade**.

Para garantir a viabilidade deste Plano Estratégico para alcance dos objetivos estabelecidos, foi desenvolvido um Plano de Negócios (2023 a 2027), junto a um sistema de acompanhamento mensal de indicadores e metas que permitem avaliar o desempenho da empresa, facilitando a definição de ações de recuperação, caso sejam identificados desvios dos objetivos e metas.

Esse acompanhamento é realizado mensalmente pela Alta Administração através de Relatórios Mensais de Desempenho Empresarial e, também, através das Reuniões de Análise Crítica que envolvem diversas áreas da empresa, além da realização de workshops de Planejamento Estratégico com o Conselho de Administração.

MÉTRICAS DE DESEMPENHO

Dentre os indicadores significativos para minimização dos impactos ambientais relacionados aos processos e produtos da TBG, os mais importantes são:

IMA: Índice de Impacto ao Meio Ambiente, calculado através da soma dos volumes de óleos e produtos químicos liberados acidentalmente.

- Meta $\leq 0,5\text{m}^3/\text{mês}$
- Medição acumulada até dezembro 2022 = 0

(Fonte: Painel de Indicadores de Desempenho dezembro – 2022)

VGD: Índice de Vazamento de Gás Natural, reflete quantos eventos de vazamento de gás natural ocorreram liberando 1kg ou mais.

- Meta ≤ 11 por ano
- Medição acumulada até dezembro 2022 = 11

(Fonte: Painel de Indicadores de Desempenho dezembro – 2022)

VGNV: Índice de Volume de Gás Natural Vazado, considerando liberações maiores que 127 kg (equivalente a um barril de óleo).

- Meta ≤ 10.900 kg
- Medição acumulada até dezembro 2022 = 496 kg

(Fonte: RMDE – Relatório Mensal de Desempenho Empresarial dezembro – 2022)

GESTÃO DE EMISSÕES E PROJETOS DE DESCARBONIZAÇÃO

A linha do tempo apresentada na Figura 4 mostra os marcos na gestão de emissões da TBG.



Figura 4 – Linha do Tempo – Gestão de Emissões da TBG

Contabilizamos nossas emissões desde 2006 a fim de criar estratégias que contribuam para a minimização dos impactos ambientais e a mitigação da mudança do clima.

A TBG é uma controlada da PETROBRAS e está inserida em seu inventário de emissões denominado SIGEA® (Sistema de Gestão de Emissões Atmosféricas), o qual calcula as emissões provenientes de sua operação com base na metodologia GHG Protocol - Greenhouse Gas Protocol (World Resource Institute).

Nota: O Programa Brasileiro GHG Protocol foi criado em 2008 e é responsável pela adaptação do método GHG Protocol ao contexto brasileiro e desenvolvimento de ferramentas de cálculo para estimativas de emissões de gases do efeito estufa (GEE).

O SIGEA® é verificado anualmente por empresa acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) para verificação de inventário de gases de efeito estufa, estando em conformidade com os critérios aplicáveis. Além disso, o inventário é publicado no Registro Público de Emissões, sendo classificado atualmente como Selo Ouro, um padrão de excelência em qualidade e disponibilidade dos dados.

Ainda em linha com a metodologia do GHG Protocol, a qual classifica as emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE em três níveis, descritos na Tabela 1, atualmente a TBG vem gerenciando suas emissões dentro do Escopo 1, sendo que percentualmente podemos destacar que 89% das emissões são provenientes da operação das Estações de Compressão - ECOMP, 10% dos Pontos de Entrega - PE e 1% do gasoduto. Em 2023 há previsão de ampliar seu gerenciamento para o Escopo 2, incluindo a emissão proveniente do consumo de energia elétrica em suas instalações industriais e escritórios.

Tabela 1: Classificação das Emissões de GEE

Escopo 1	Emissões diretas de GEE	Provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização
Escopo 2	Emissões indiretas de GEE	Provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa
Escopo 3	Outras emissões indiretas de GEE	São consequências das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem nem são controladas pela empresa. Exemplo: utilização de veículos e aviões pelos funcionários da empresa.

Fonte: Programa Brasileiro GHG Protocol

Os principais gases emitidos pela operação da TBG são o metano (CH₄), o gás carbônico (CO₂) e os óxidos de nitrogênio (NO_x). Tais emissões são características da operação de uma indústria de transporte de gás, oriundas de diversas formas, tais como: a queima de gás natural nos turbo compressores (TC), moto geradores (MG), moto compressores (MC), aquecedores (AQ) e liberações para atmosfera como a despressurização dos turbo compressores nas manutenções, partida pneumática dos TC, eventuais vazamentos de gás natural, despressurizações das Estações de Compressão (ECOMP) através das válvulas BDV (Blown Down Valves), manutenções de passagens de PIG e emissões fugitivas (liberações em flanges, válvulas, vents, selos de compressores e tubulações).

As emissões seguem distribuídas por fontes de emissão conforme Tabela X (base inventário de 2022). Destaca-se que 100% das emissões de CO₂ e NO_x são calculadas no SIGEA e 97% das emissões de metano são provenientes de medições reais de nossa área operacional – Gerência de Operações/Gerência de Integridade/Gerência de Engenharia (base 2022).

Neste Caderno do Clima, os valores de emissões de Gases de Efeito Estufa relativo ao ano de 2022 estão apresentados na Tabela 2, em toneladas (ton) e em tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente). Na apresentação em CO₂eq, foram utilizados dois Potenciais de Aquecimento Globais (Global Warming Potential – GWP) para o metano, que são: GWP CH₄ = 28 (conforme orientação da nota técnica do Programa Brasileiro de GHG Protocol, emitida em março de 2022) e o GWP CH₄ = 29,8, conforme orientação do último IPCC (International Panel on Climate Change – AR6 2021), este último GWP foi adotado pela acionista Fluxys.

Nota 1: Sixth Assessment Report From IPCC (AR6)

Nota 2: Potencial de Aquecimento Global ou Global Warming Potential (GWP) dos gases de efeito estufa é a medida da intensidade que cada gás tem de reter o calor na atmosfera, em comparação ao CO₂. Tais valores de referência são apresentados nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, em inglês).

Nota 3: O IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima, é uma entidade criada em 1988, pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o qual desenvolve relatórios sobre mudança do clima, impactos e riscos futuros.



EQUIPAMENTOS	2022 - ton				2022 tCO ₂ e (GWP 28)		2022 tCO ₂ e (GWP 29,8)	
	CH ₄	% em rel. total	CO ₂	% em rel. total	CO ₂ e	% em rel. total	CO ₂ e	% em rel. total
TURBO COMPRESSOR (TC)	15,05	1%	209.197	80%	209.618	65,29%	209.645	65%
AQUECEDORES	0,61	0%	32.373	12%	32.390	10,09%	32.391	10%
MOTO GERADORES	23,72	1%	12.329	5%	12.993	4,05%	13.036	4%
MOTO COMPRESSOR	16,09	1%	8.362	3%	8.813	2,74%	8.841	3%
EMISSÕES FUGITIVAS	6	0%	0	0%	165	0,05%	176	0%
DESPRESSURIZAÇÃO TC	1.385	66%	0	0%	38.780	12,08%	41.273	13%
GÁS DE PARTIDA	365	17%	0	0%	10.220	3,18%	10.877	3%
DESPRESSURIZAÇÃO ECOMP	228,1	11%	0	0%	6.386	1,99%	6.796	2%
VAZAMENTOS	2,0	0%	0	0%	56	0,02%	59	0%
PASSAGEM DE PIG	58,3	3%	0	0%	1.632	0,51%	1.737	1%
Total	2.100	100%	262.261	100%	321.053	100%	324.833	100%

Tabela 2 – Emissões de CH₄ e CO₂ da TBG - 2022

Fonte: Inventário de Emissões da TBG 2022

Destaca-se que, as emissões da TBG, além de serem reportadas ao sócio controlador vem sendo reportadas também aos demais sócios minoritários ao longo do tempo.

AS EMISSÕES DE GEE DA TBG

É importante destacar que, conforme demonstrado no Gráfico 1, a seguir, as emissões de CO₂ da TBG variam de acordo com o gás transportado por ano. Tais emissões estão intrínsecas à indústria de gás natural, relacionados à queima do CH₄ na sua operação, gerando um dos principais GEE, o CO₂. E neste contexto, mais recentemente em 2022, a TBG emitiu 262.261 toneladas de Gases de CO₂, conforme observado no gráfico abaixo.

Em 2013, 2014 e 2015 a TBG transportou em média 30 MMm³/dia de gás natural e, conseqüentemente, apresentou as maiores quantidades de emissões atmosféricas. Nos anos seguintes, em função de diminuição dos volumes de transporte, observa-se um declínio nas emissões.

Outro ponto interessante aponta para 2019, com o início do recebimento de gás pelo GASCAR (Gasoduto Campinas-Rio), em Paulínia, São Paulo, que apesar do transporte de gás ter aumentado, nota-se uma diminuição nas emissões de CO₂ pela TBG. Isso ocorre porque, com a entrada de gás, na interconexão com o GASCAR, reduz a necessidade de operação das estações de compressão do trecho norte do gasoduto da TBG e, conseqüentemente menos emissão de dióxido de carbono pela TBG.

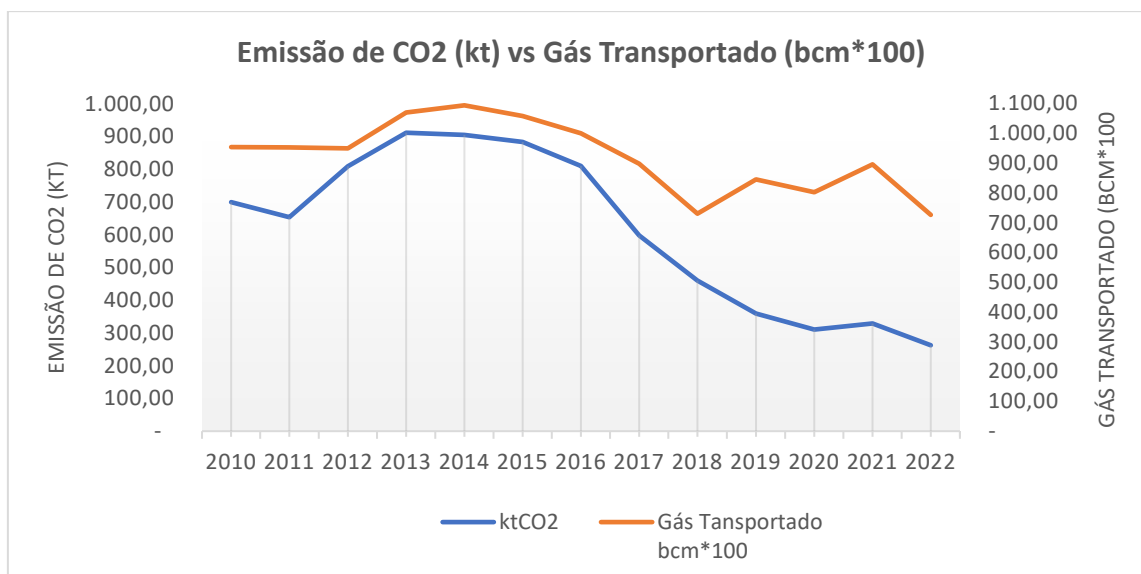


Gráfico 1 – Relação entre a Emissão de CO₂ e o Gás Transportado na TBG

Fonte: Inventário de Emissões da TBG – 2010 a 2022

Nota 4 – O valor do gás transportado foi multiplicado por 100, estando representado por Bcm*100 (bilhões de metros cúbicos*100) para fins de escala para comparação entre as curvas. Em 2022 foram transportados 7,26 bcm.

É importante destacar que conforme Gráfico 2, abaixo, diferentemente das emissões de CO₂, as emissões de CH₄ variam pouco com o transporte de gás, sendo mais influenciadas pela quantidade de despressurizações e de partidas dos turbos compressores. A TBG emitiu em 2022, 2.100 toneladas. Como pode ser observado no gráfico abaixo, em 2015, foi finalizada a implementação do Projeto de Otimização da Despressurização das ECOMP, levando a uma redução de emissões da ordem de 1.140 ton de metano em 07 anos da implantação do Projeto.

Em 2019 houve um aprimoramento do inventário de emissões da TBG com a inclusão dos valores relativos a partidas pneumáticas dos Turbo Compressores. E, em 2021, de forma a tornar o inventário mais robusto foram inseridas informação relativa à vazamentos, perdas nas inspeções com PIG, e despressurizações das Estações de Compressão através das válvulas BDV (Blow Down Valve).

Nota 5: PIGS são dispositivos para limpeza das tubulações e inspeção do duto.

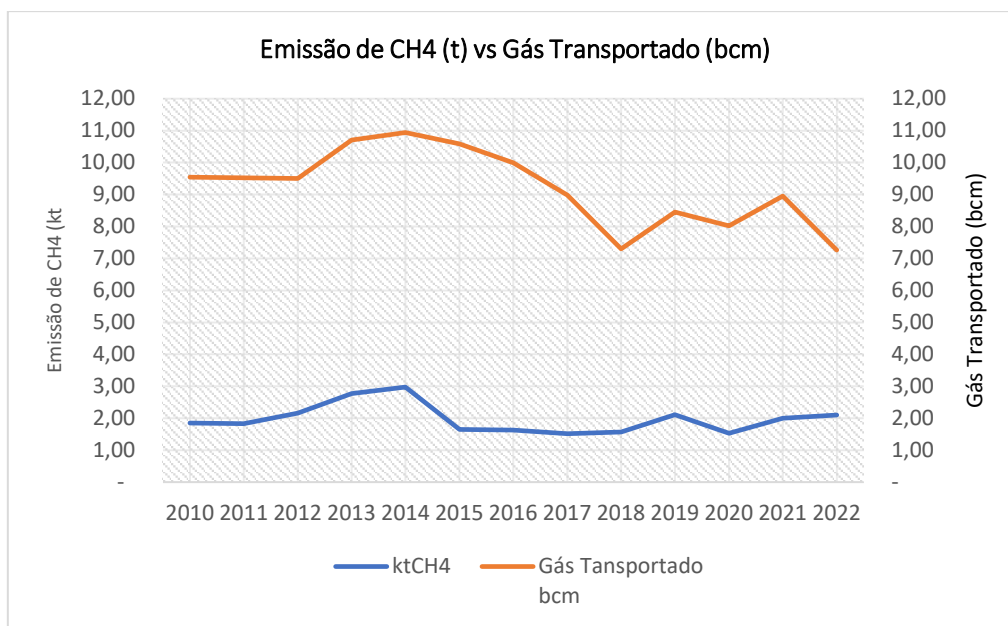


Gráfico 2 – Relação entre a Emissão de CH₄ e o Gás Transportado na TBG

Fonte: Inventário de Emissões da TBG – 2010 a 2022

Nota 6 - Bcm (bilhões de metros cúbicos)

METANO - CH₄:

O metano é o segundo gás de efeito estufa (GEE) mais abundante gerado pelas atividades humanas. Existem diversas fontes de emissão de CH₄ na operação da TBG, sendo as mais significativas o processo de despressurização e de partida pneumática de turbocompressores que, juntas, liberam mais de 80% do total emitido pela empresa, conforme Tabela acima.

Iniciativas Estratégicas para Redução da emissão de CH₄:

Com o objetivo de minimizar as emissões atmosféricas de gás natural, foi implantado em 2015, o projeto de otimização da despressurização dos turbocompressores das ECOMP, o qual aumentou o tempo de retenção do gás natural nas máquinas paradas de 2h para 72h, deixando de emitir cerca de 1.140 ton de CH₄ em 7 anos de implantação do projeto, o que equivale à emissão evitada equivalente à quantidade de gás de efeito estufa (GEE) emitida por 6.444 veículos de passeio a gasolina, em 01 ano, ou ainda à energia elétrica consumida, em 01 ano, por 5.634 residências. (fonte: Greenhouse Gas Equivalencies Calculator | US EPA).

A TBG está desenvolvendo diversos projetos de redução de emissão de CH₄ que são:

- **Substituição do motor de partida pneumático da turbina, com liberação de gás natural para a atmosfera, por um motor de partida elétrico.** Até 2026 serão substituídas 7 turbinas nas ECOMP localizadas em Miranda/MS e Penápolis/SP. Considerando o regime operacional de partidas das turbinas em 2022, espera-se que haja uma redução de 2,5% em relação à emissão total de CH₄ em 2022. Até 2028 há previsão de substituição de mais 4 turbinas na ECOMP Campo Grande.



- **Instalação de válvulas manuais de bloqueio na sucção e na descarga de cada turbocompressor** das ECOMPs localizadas em Campo Grande/MS e Penápolis/SP, permitindo que o turbocompressor seja isolado para manutenção, dessa forma reduzindo o inventário de gás natural ventado para a atmosfera. Esse projeto já foi implementado na ECOMP Campo Grande/MS com redução de 80% do volume de metano liberado nas manutenções. Em 2023, com o fim da implantação do projeto na ECOMP Penápolis, espera-se um ganho ambiental similar.

- **Investimentos em P&D** em iniciativas que visam a redução de emissões em nossos processos de O&M, tais como: a) dispositivos para queima de gás natural em despressurizações operacionais de inspeções por PIGS e reparos; b) tecnologias de imageamento e sensoriamento para quantificação e monitoramento de emissões fugitivas; e, c) tecnologias de compressão para deslocamento gás natural em operações de reparo que requerem isolamento de grandes extensões do gasoduto.

Tais projetos encontram-se já aprovados no nosso plano estratégico.

DIÓXIDO DE CARBONO - CO₂:

Proveniente da queima de combustíveis fósseis, estima-se que o CO₂ seja responsável por aproximadamente 60% do efeito estufa mundial, permanecendo por séculos na atmosfera.

Todas as fontes de emissão de CO₂ da TBG provêm de combustão de seu processo industrial de transporte de gás natural, sendo os Turbo Compressores os maiores contribuintes, conforme tabela acima. Nesse sentido, visando aumentar a robustez de nosso inventário, uma vez que a nossa estimativa de emissão de CO₂ é 100% calculada a partir de dados operacionais, a TBG desenvolveu o projeto para medição “in loco” nas chaminés das ECOMP da TBG com o objetivo de comparar e melhor apurar essas emissões.

Iniciativas Estratégicas para Redução da emissão de CO₂:

Na TBG, a eletricidade que é fornecida em algumas Estações de Compressão situadas no oeste do país, é proveniente de geradores à gás natural da própria TBG, por força de seu afastamento dos sistemas de transmissão elétrica, na época da construção em 1998. Atualmente a rede elétrica local já oferece a confiabilidade necessária para a utilização de energia da Concessionária.

A TBG pretende **conectar no grid elétrico as ECOMP Miranda, Três Lagoas, Corumbá, Ribas do Rio Pardo e Anastácio**, localizadas no Mato Grosso do Sul, diminuindo a utilização dos motogeradores e assim, reduzindo a emissão de CO₂. Com este projeto, espera-se reduzir as emissões de CO₂ até 2028, no total estimado de 5.000 ton de CO₂ por ano. A conexão ao grid elétrico em Miranda está em processo final de conclusão.

Outra iniciativa é a **modernização do sistema de utilidades da ECOMP Campo Grande/MS** com a instalação de um novo aquecedor elétrico o qual entrará em funcionamento quando o moto gerador for acionado. Em 2025, com a finalização desse projeto, espera-se uma redução de aproximadamente 10 ton/ano nas emissões de CO₂ proveniente do aquecedor na ECOMP Campo Grande, considerando horário de ponta.

Outra iniciativa importante, em atendimento à condicionante da Licença de Operação 081/2000, renovada com base no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), está relacionada ao desenvolvimento pela TBG de projeto para o plantio de aproximadamente 100.000 árvores nativas nos cinturões verdes das ECOMP, compensando cerca de 14.000 toneladas de CO₂, durante a implantação ao final do projeto.



Figura 5: Plantio na ECOMP Paulínia – início do Projeto

O Projeto teve seu início em novembro de 2023 nas ECOMP São Carlos e Jacanga, com a estimativa de compensação de 1.300 ton CO₂.

O envolvimento da Alta Administração (Conselho de Administração, Diretoria e Gerências) comandando o início do projeto de plantio, objetivou conscientizar toda a força de trabalho para a importância do projeto – “Tone at The TOP”. Esse projeto visa também prover um aparato acústico e visual no entorno das instalações, e um sombreamento que ofereça um clima mais ameno em algumas regiões.

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO - NO_x:

Dentre os vários compostos de nitrogênio e oxigênio, o NO e NO₂ são os mais relevantes como poluentes atmosféricos.

O monitoramento destes gases, bem como os estudos de dispersão para avaliar o impacto das emissões das Estações de Compressão (ECOMP) em relação à qualidade do ar, segue o estabelecido no Plano Básico Ambiental da TBG (Condicionante 2.1 da Licença de Operação 081/2000) e legislações que estabelecem os padrões de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 491/2018 e Decreto Estadual de São Paulo nº 59.113/2013). Nesse sentido, em 2018 foram elaborados estudos de dispersão nas 15 Estações de Compressão e os resultados mostraram que a TBG atende aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelas legislações pertinentes. O limite estabelecido segue o padrão de concentração que é da ordem de 260 microgramas/m³ de ar atmosférico. Tais estudos serão revisados em 2023 e serão apresentados no Caderno do Clima 2024 referente aos dados do ano de 2023

Os dados de NO_x liberados no ambiente pela TBG são 100% calculados, sendo a emissão pelos Turbo Compressores também a mais significativa. Da mesma forma que o CO₂, a emissão de NO_x pela operação da TBG será refinada com a medição “in loco” dos gases provenientes das chaminés das ECOMP.



Iniciativas Estratégicas para Redução da emissão de NO_x:

Com a implantação do Projeto para conectar no grid elétrico as ECOMP Miranda, Três Lagoas, Corumbá, Ribas do Rio Pardo e Anastácio, localizadas no Mato Grosso do Sul, diminuindo a utilização dos motogeradores, espera-se reduzir as emissões de NO_x em 156 ton/ano.

Destaca-se que em 2010, a TBG de forma pioneira no mercado brasileiro, já havia implantado duas novas ECOMP em São Paulo (Paulínia e Capão Bonito), com a tecnologia de baixa emissão de NO_x, denominadas Turbinas LowNO_x.

INICIATIVAS PARA MELHORIAS NA QUANTIFICAÇÃO DE GEE:

- **Projeto de Medição de Emissões “in loco”**

Esse Projeto visa medir as emissões de CO₂, NO_x, CH₄ e CO proveniente da operação dos turbos compressores nas chaminés de 6 ECOMP da TBG localizadas em Mirandópolis/SP, Paulínia/SP, Capão Bonito/SP, Miranda/MS, Anastácio/MS e Campo Grande/MS.

A partir das medições serão obtidos gráficos para cada gás emitido cujos resultados serão comparados com as emissões calculadas no SIGEA, com o objetivo de melhorar a acurácia, principalmente nos dados de CO₂ e NO_x, os quais são 100% teóricos.

- **Projeto Piloto – Tecnologias de Imageamento e Sensoriamento – Emissões Fugitivas**

Em desenvolvimento o projeto piloto para teste de tecnologias de imageamento e sensoriamento para quantificação, análise e monitoramento de emissões fugitivas de gás natural, com objetivo de atuar proativamente na eliminação de causa raiz que originou a emissão.

Nota 7: De acordo com a *United States Environmental Protection Agency* (EPA), estas emissões **são não intencionais** e partem de tubulações e vazamentos de equipamentos em superfícies seladas ou impermeáveis, e até de dutos subterrâneos.

COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE

A TBG mantém rigorosamente o atendimento de nossas Licenças de Operação e respectivas condicionantes, destacando que não apresentamos passivos ambientais, tendo sido concluídas todas as ações de compensação ambiental.

Com o objetivo de cumprir os requisitos do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Licenciamento Ambiental da nossa atividade, implementamos o Programa de Gerenciamento de Resíduos da TBG, onde todos os resíduos gerados são satisfatoriamente coletados, transportados, tratados e destinados através de empresas contratadas.

Em nossa operação buscamos minimizar a geração de resíduos e utilizamos as melhores práticas de armazenamento temporário e tratamento de resíduos. A água oleosa gerada em nossas ECOMP é armazenada temporariamente em “sump tank”, que são tanques enterrados, de parede dupla, seguro para a prevenção de derramamentos.

A TBG mantém controle rigoroso sobre o indicador IMA com histórico de ZERO derramamentos de óleo no meio ambiente.



Figura 6 - Sump tank na ECOMP

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA GUARIROBA (MS)

A Área de Proteção Ambiental (APA) Guariroba foi criada para proteger o principal manancial superficial de abastecimento de água do município de Campo Grande/MS, o qual supre, atualmente, cerca de 40% da produção de água do município.

Temos desenvolvido um importante projeto de preservação ambiental, recuperando e mantendo a estabilidade da cobertura vegetal no trecho da faixa de servidão do gasoduto dentro da APA, conforme pode ser visto nas Figuras abaixo. Já foi realizada a revegetação de 16 hectares, o equivalente a 4 toneladas de CO₂ equivalente por ano deixados de ser emitidos para a atmosfera. O trabalho é desenvolvido e tem o reconhecimento dos órgãos governamentais locais.



Figuras 7, 8 e 9 – Conservação da APA Guariroba

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Auxiliamos na regularização fundiária nos parques federais Parque Nacional de Aparados da Serra e Serra Geral (RS) e Serra da Bodoquena (MS), possibilitando a conservação de 2.556,97 hectares de floresta, evitando a emissão para a atmosfera de 639.000 toneladas de CO₂ equivalente por ano, que equivale à emissão equivalente à quantidade de gás de efeito estufa (GEE) emitida por 124.906 veículos de passeio a gasolina, em 01 ano, ou ainda à energia elétrica consumida, em 01 ano, por 112.793 residências. (fonte: Greenhouse Gas Equivalencies Calculator | US EPA).



Figura 10: Parque Nacional da Serra Geral (RS)



Figura 11: Serra da Bodoquena (MS)

Já a regularização fundiária nos parques estaduais Reserva Biológica Mata Paludosa (RS) e Parque Estadual do Tainhas (RS), possibilitou a conservação de 338,71 hectares de floresta, evitando a emissão para a atmosfera de 84.000 toneladas de CO₂ equivalente por ano, que equivale à emissão equivalente à quantidade de gás de efeito estufa (GEE) emitida por 16.420 veículos de passeio a gasolina, em 01 ano, ou ainda à energia elétrica consumida, em 01 ano, por 14.827 residências. (fonte: Greenhouse Gas Equivalencies Calculator | US EPA).



Figura 12: Reserva Biológica Mata Paludosa (RS)

Figura 13: Parque Estadual do Tainhas (RS)

Realizamos o plantio de 158.000 árvores na Reserva Particular do Patrimônio Natural Federal Fazenda Morro de Sapucaia (RS), capturando cerca de 22.000 toneladas de CO₂ equivalente, que equivale à emissão equivalente à quantidade de gás de efeito estufa (GEE) emitida por 4.300 veículos de passeio a gasolina, em 01 ano, ou ainda à energia elétrica consumida, em 01 ano, por 3.883 residências. (fonte: Greenhouse Gas Equivalencies Calculator | US EPA)



Figuras 14 e 15: Reserva Particular do Patrimônio Natural Federal Fazenda Morro de Sapucaia (RS)

RECONHECIMENTO

Evidenciando nosso empenho com a sustentabilidade, recebemos o certificado **Selo Verde** nos anos 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022, concedido pelo Jornal de Meio Ambiente do Estado de São Paulo como reconhecimento do trabalho realizado em preservação e educação ambiental. Este certificado é resultado de pesquisa realizada junto às Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA e CETESB.



Figura 16: Selo verde

Por fim não menos importante, desenvolvemos diversas campanhas e publicidade acerca de nossas ações sejam no Youtube, LinkedIn e Instagram, com suporte de uma coordenação de comunicação especializada, com o objetivo de não apenas divulgar nossos projetos como também conscientizar a população para os temas relacionados a ESG

PARTICIPAÇÃO EM WORKSHOPS DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Foram realizados em outubro de 2022 e 2023 Workshops sobre Emissões Atmosféricas, promovido pela ATGAS – Associação de empresas de Transporte de Gás Natural, com a participação de representantes das associadas com o foco sobre o gerenciamento das emissões atmosféricas nas citadas empresas.

Em linha com o ESG, sua Política de Responsabilidade Social, e de SMS, a TBG apresentou a sua gestão das emissões atmosféricas, mostrando, qualitativamente as ações já realizadas para a redução das emissões, bem como o planejamento de suas atividades para contribuir com a mitigação das mudanças climáticas.

Tal evento contou com a presença dos CEOs das Transportadoras, tendo sido relevante pela troca de experiências e benchmarking entre as empresas.

Além disso, foram realizados dois workshops, em 2021 e 2023, com a acionista Fluxys, nos quais a empresa apresentou seu Programa de Eficiência no Gerenciamento de Emissões (2021) e seu Programa de Redução de Emissões (2023), sendo muito enriquecedora a troca de experiências para a TBG.



NOVOS DESAFIOS

No início de 2023, a Petrobras aderiu à Oil and Gas Methane Partnership (OGMP 2.0).

A OGMP 2.0 é uma iniciativa global cuja principal atribuição é a definição de uma estrutura de reporte de emissões de metano para o segmento de óleo e gás, com grande foco na transparência e credibilidade dos dados. Mais de 80 empresas do setor já integram a OGMP 2.0, com coordenação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Climate and Clean Air Coalition (CCAC) – organização voluntária mundial em prol da redução de emissões de gases de efeito estufa. Ao aderir a essa iniciativa, reforça-se o comprometimento com a transparência neste tema e na busca das melhores práticas para o monitoramento e quantificação das emissões de metano.

Nesse contexto, a TBG, por ser parte integrante do sistema Petrobras está inserida em seu Plano de Implementação para atendimento à OGMP 2.0. Esse Plano define um cronograma para implantação de melhorias na quantificação de metano nas 15 ECOMP da TBG, com o objetivo de passar da classificação de nível L3 (estimativa por simulação através de fatores de emissão – SIGEA) para o nível L4 (estimativa por cálculos de engenharia) até 2026 e para o nível L5 (medições utilizando drones ou aeronaves) até 2028. Nos próximos anos a TBG estará empenhada em implementar as melhorias identificadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>

IPCC, 2022: Mudanças Climáticas 2022: Mitigação das Mudanças Climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [PR Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido e Nova York, NY, EUA. doi: 10.1017/9781009157926

<https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/eua-x-china-que-pais-emite-mais-gases-causadores-do-efeito-estufa/>

<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

<https://www.wwf.org.br/?77471/Acordo-de-Paris-completa-cinco-anos-com-licoes-aprendidas>

<https://g1.globo.com/meio-ambiente/cop-27/noticia/2022/11/20/cop-27-o-que-ficou-de-dentro-e-o-que-ficou-de-fora-do-acordo.ghtml>

<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2023>

Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa – segunda edição. Elaborado pela Fundação Getúlio Vargas e World Resource Institute

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Caderno Clima PETROBRAS – Ciclo 2022/2023, publicado em março/23 e revisado em julho/23

<https://www.petrobras.com.br>

<https://www.ecycle.com.br/emissoes-fugitivas/>

<https://www.ipcc.ch/>