



HOST
ENGENHARIA & PROJETOS

**RELATÓRIO DE EMISSÕES
GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)
EMPRESA AVALIADA: TECNOSONDA S/A
PERÍODO REFERÊNCIA 2023**

1. Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 OBJETIVO DO RELATÓRIO.....	3
1.2 ESCOPO.....	3
1.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	3
2. LIMITES ORGANIZACIONAIS.....	4
2.1 LIMITES DE CONSOLIDAÇÃO.....	4
3. LIMITES OPERACIONAIS.....	4
3.1 ESCOPO 1 - EMISSÕES DIRETAS.....	4
3.2 ESCOPO 2 - EMISSÕES INDIRETAS DE ENERGIA.....	4
3.3 ESCOPO 3 - OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS.....	4
4. METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO.....	5
4.1 FONTES DE DADOS E FATORES DE EMISSÃO.....	5
4.2 CÁLCULOS.....	5
4.3 CÁLCULO DAS EMISSÕES.....	5
4.3.1 EMISSÕES DE CO ₂ , CH ₄ E N ₂ O DE COMBUSTÍVEIS.....	5
4.3.2 EMISSÕES DE CO ₂ DA ENERGIA ELÉTRICA.....	6
5. RESULTADOS E ANÁLISE.....	7
5.1 TABELA DE EMISSÕES TOTAIS DE 2023.....	7
5.2 TABELA GERAL DE EMISSÕES POR OBRA (2023).....	8
5.3 COMPARATIVO DE EMISSÕES GEE 2023 VS 2022.....	8
6. ATIVIDADES DE MITIGAÇÃO.....	9
6.1 MEDIDAS IMPLEMENTADAS.....	9
7. METAS FUTURAS.....	10
7.1 RECOMENDAÇÕES PARA REDUÇÃO PROGRESSIVA DE EMISSÕES.....	10
7.2 MONITORAMENTO CONTÍNUO.....	13
8. CONCLUSÃO.....	15

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO DO RELATÓRIO

Este relatório tem como objetivo apresentar a quantificação e o monitoramento das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da TECNOSONDA, durante o período de 2023. Ele visa identificar as fontes de emissão, quantificar as emissões diretas e indiretas, e traçar estratégias de mitigação, garantindo que a TECNOSONDA esteja alinhada com as melhores práticas ambientais e com os padrões globais de sustentabilidade, como o GHG Protocol e a ISO 14064-1.

1.2 ESCOPO

O inventário de GEE inclui todas as instalações operacionais da TECNOSONDA, avaliadas durante o período do ano referido acima, abrangendo fontes diretas e indiretas de emissões sob os três escopos.

O escopo organizacional abrange as seguintes unidades:

Instalação A: Sede administrativa

Instalação B: Oficina de manutenção de máquinas

Instalação C: Outras instalações relevantes

O Inventário foi elaborado conforme as diretrizes do GHG Protocol e ISO 14064-1, contemplando as emissões de Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3.

1.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Foram seguidos os seguintes padrões para elaboração do inventário de GEE:

ISO 14064-1 e 14064-2: Normas que especificam os princípios e requisitos para a quantificação e reporte de emissões e remoções de GEE:

- **GHG Protocol:** Framework internacionalmente aceito para quantificação e reporte de emissões
- **ABNT ISO/TR 14069:** Guia para aplicação da ISO 14064-1, com foco em inventários corporativos detalhados

- **ABNT PR 2030:** Prática Recomendada para diretrizes ESG, aplicável à governança corporativa e sustentabilidade
- **IPCC Guidelines:** Diretrizes do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) para cálculos e estimativas

2. LIMITES ORGANIZACIONAIS

2.1 LIMITES DE CONSOLIDAÇÃO

A abordagem de controle operacional foi adotada para o cálculo do inventário. Todos os ativos, operações e emissões sob controle direto da TECNOSONDA S/A foram incluídos no inventário. Além disso, considerou-se a participação em atividades e instalações que geram emissões indiretas relevantes.

3. LIMITES OPERACIONAIS

3.1 ESCOPO 1 - EMISSÕES DIRETAS

As emissões diretas incluem todas as fontes sob controle direto da organização, tais como:

- **Queima de Combustíveis Fósseis:** Emissões de veículos da frota própria e equipamentos movidos a diesel, gasolina ou álcool.
- **Emissões de Geração de Energia Interna:** Uso de geradores a diesel nas instalações operacionais.

3.2 ESCOPO 2 - EMISSÕES INDIRETAS DE ENERGIA

As emissões indiretas de energia são decorrentes da compra de eletricidade da rede elétrica para uso nas instalações operacionais.

3.3 ESCOPO 3 - OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS

Inclui emissões associadas a atividades não controladas diretamente pela empresa, mas que impactam a sua cadeia de valor, como:

4. METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO

4.1 FONTES DE DADOS E FATORES DE EMISSÃO

Foram utilizados os seguintes fatores de emissão para cálculo das emissões de GEE:

- **EPE:** Dados específicos para emissões associadas ao uso de combustíveis
- **Ministério de Minas e Energia:** Parâmetros para cálculo das emissões provenientes de eletricidade
- **IPCC Guidelines:** Base científica para a definição de fatores de emissão e cálculos globais

4.2 CÁLCULOS

A matriz energética brasileira é predominantemente baseada em hidrelétricas, o que confere ao país uma vantagem significativa em termos de sustentabilidade. Esta característica faz com que as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas à geração de energia elétrica sejam muito mais baixas em comparação a países que utilizam fontes fósseis, como carvão ou gás natural. Por conta disso, ao calcular as emissões da TECNOSONDA, as emissões de metano (CH_4e) e óxido nitroso (N_2Oe) decorrentes do consumo de energia elétrica são consideradas nulas. Assim, focamos apenas nas emissões de dióxido de carbono equivalente (CO_2e), que têm um impacto reduzido devido à natureza limpa da geração hidrelétrica no Brasil.

4.3 CÁLCULO DAS EMISSÕES

Nesta seção, detalhamos os cálculos das emissões de GEE para 2023, com base no consumo de combustíveis e energia elétrica. Utilizamos fatores de emissão específicos para cada combustível e para a eletricidade adquirida.

4.3.1 EMISSÕES DE CO_2 , CH_4 E N_2O DE COMBUSTÍVEIS

Os cálculos das emissões dos combustíveis consumidos são realizados com base nos seguintes parâmetros:

Emissão de CO₂e:

A emissão de CO₂e é calculada multiplicando o consumo do combustível pelo seu fator de emissão em kg CO₂e por litro ou m³. Por exemplo:

Consumo de diesel: 10.000 litros, com fator de emissão de 2,69 kg CO₂e/litro:

$$\text{Emissão de CO}_2\text{e} = 10.000 \text{ litros} \times 2,69 \text{ kg CO}_2\text{e/litro} = 26.900 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Emissão de CH₄e:

A emissão de CH₄e é calculada com base no consumo do combustível e seu fator de emissão em kg CH₄e por litro ou m³. Exemplo:

Consumo de diesel: 10.000 litros, com fator de emissão de 0,00010914 kg CH₄e/litro:

Emissão de N₂Oe:

A emissão de N₂Oe é determinada pelo consumo do combustível e seu fator de emissão em kg N₂Oe por litro ou m³. Exemplo:

Consumo de diesel: 10.000 litros, com fator de emissão de 0,00002183 kg N₂Oe/litro:

4.3.2 EMISSÕES DE CO₂ DA ENERGIA ELÉTRICA

Dado que a matriz energética brasileira é baseada em hidrelétricas, as emissões de CH₄e e N₂Oe associadas ao consumo de eletricidade são consideradas nulas. Portanto, calculamos apenas as emissões de CO₂e:

Emissão de CO₂e de Energia Elétrica:

A emissão de CO₂e é obtida multiplicando o consumo de energia elétrica em kWh pelo fator de emissão de CO₂e (kg CO₂e/kWh). Exemplo:

Consumo de energia elétrica: 20 MWh (equivalente a 20.000 kWh), com um fator de emissão de 0,0385 kg CO₂e/kWh:

$$\text{Emissão de CO}_2\text{e} = 20.000 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg CO}_2\text{e/kWh} = 770 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Emissões de CH₄e e N₂Oe:

Dado que a fonte é hidrelétrica, as emissões de metano e óxido nitroso são nulas:

$$\text{Emissão de CH}_4\text{e} = 0 \text{ kg}$$

$$\text{Emissão de N}_2\text{Oe} = 0 \text{ kg}$$

Os cálculos apresentados permitem uma análise detalhada das emissões de GEE da TECNOSONDA em 2023, oferecendo uma visão abrangente do impacto ambiental das operações da empresa. Ao considerar a vantagem da matriz hidrelétrica brasileira, que reduz significativamente as emissões de CH₄e e N₂Oe, é possível focar em estratégias de mitigação direcionadas ao CO₂e. Esses dados embasam as ações de eficiência energética e práticas sustentáveis que a empresa vem adotando, permitindo ajustes contínuos em sua busca por uma operação ambientalmente responsável.

5. RESULTADOS E ANÁLISE

5.1 TABELA DE EMISSÕES TOTAIS DE 2023

CATEGORIA	VALOR (2023)
EMISSÃO 2023 ESCOPO 1 TCO ₂ E	1.037,26
EMISSÃO 2023 ESCOPO 2 TCO ₂ E	16,59
EMISSÃO 2023 ESCOPO 3 TCO ₂ E	804,32
EMISSÃO TOTAL TCO ₂ E 2023	1.858,17
EMISSÃO TOTAL TCH ₄ E 2023	1,2
EMISSÃO TOTAL TN ₂ OE 2023	2,29
EMISSÃO TOTAL TCO ₂ BIOG 2023	13,12

5.1 TABELA DE EMISSÕES TOTAIS DE 2023

OBRAS	ESCOPO 1 tCO ₂ e	ESCOPO 2 tCO ₂ e	ESCOPO 3 tCO ₂ e	Emissão Total tCO ₂ e	Emissão Total tCH ₄ e	Emissão Total tN ₂ Oe	Emissão Total tCO ₂ Biog
SEDE	159,58	0,209	2,95	162,73	0,19	0,36	6,41
AL 022	338,58	1,55	0,87	341,01	0,39	0,73	0
AM 024	54,02	0	11,67	65,68	0,06	0,13	0
AM025	26,39	0	310,07	336,46	0,03	0,06	0
AM 027	28,58	0	465,39	493,97	0,03	0,06	0
BA 1487	94,91	0	0	94,91	0,11	0,21	0
BA 1524	4,44	0,001	0	4,44	0,005	0,01	0
PA 070	67,34	14,77	10,26	92,38	0,08	0,16	6,71
SP 11	89,7	0,034	0	89,73	0,1	0,19	0
SP 16	173,72	0,015	3,11	176,84	0,2	0,38	0

5.2 COMPARATIVO DE EMISSÕES GEE 2023 VS 2022

Ano	Escopo 1 tCO ₂ e	Escopo 2 tCO ₂ e	Escopo 3 tCO ₂ e	Emissão Total tCO ₂ e	Emissão Total tCH ₄ e	Emissão Total tN ₂ Oe	Emissão Total tCO ₂ Biog
2023	1.037,26	16,59	804,32	1.858,17	1,2	2,29	13,12
2022	2.865,74	1,05	141,31	3.008,09	14,43	27,67	337,7
Diferença	-1.828,48	15,54	663,01	-1.149,92	-13,23	-25,38	-324,58
Variação	-63,81%	1479,05%	469,12%	-38,22%	-91,68%	-91,73%	-96,11%

Observações sobre as variações:

- **Escopo 1** teve uma redução de **63,81%** em 2023 comparado a 2022, representando uma significativa queda nas emissões diretas, passando de 2.865,74 tCO₂e para 1.037,26 tCO₂e.
- **Escopo 2** apresentou um aumento expressivo de **1479,05%**, subindo de 1,05 tCO₂e em 2022 para 16,59 tCO₂e em 2023. Embora a variação percentual seja alta, o valor absoluto ainda é relativamente pequeno.
- **Escopo 3** aumentou em **469,12%**, indicando um aumento considerável nas emissões relacionadas, subindo de 141,31 tCO₂e em 2022 para 804,32 tCO₂e em 2023, mas ainda está abaixo das emissões do Escopo 1.

As emissões de **CH₄** e **N₂O** caíram drasticamente, com reduções de **91,68%** (de 14,43 tCH₄e para 1,2 tCH₄e) e **91,73%** (de 27,67 tN₂Oe para 2,29 tN₂Oe), respectivamente.

As emissões de **CO₂ biogênico** caíram **96,11%**, passando de 337,7 tCO₂Biog em 2022 para 13,12 tCO₂Biog em 2023, representando uma redução significativa neste tipo de emissão.

Essas variações ocorreram porque a organização, em seu processo de amadurecimento em relação ao contexto de sustentabilidade e gestão de emissões, passou a avaliar melhor os **escopos 2 e 3**, quantificando-os de maneira mais assertiva. Essa melhoria reflete uma maior precisão na contabilização das emissões indiretas, especialmente em comparação ao **IGEE de 2022** (Inventário de Gases de Efeito Estufa). Este avanço evidencia o compromisso da organização com a transparência e a busca por um inventário mais detalhado e preciso de suas emissões, o que é crucial para o planejamento de ações de mitigação e redução do impacto ambiental.

6. ATIVIDADES DE MITIGAÇÃO

6.1 MEDIDAS IMPLEMENTADAS

Eficiência Energética: A TECNOSONDA S/A implementou uma série de melhorias para aumentar a eficiência energética de suas operações. Em nossa avaliação enquanto consultoria externa, identificamos que uma das principais ações foi a substituição de lâmpadas convencionais por modelos LED, que oferecem maior durabilidade e menor consumo de energia. Além disso, foram adotadas práticas sustentáveis de uso, como o desligamento de iluminação e climatização em ambientes desocupados, visando reduzir desperdícios e otimizar o consumo de energia.

Uso de Energias Renováveis: Durante a nossa análise, também destacamos a instalação de painéis solares na sede administrativa, uma medida que diminuiu a dependência da energia elétrica da rede e promoveu o uso de uma fonte de energia limpa e renovável. Esta iniciativa contribui diretamente para a redução da pegada de carbono da TECNOSONDA S/A.

Uso de Combustíveis Alternativos: A frota de veículos leves da empresa passou a utilizar álcool como combustível, uma alternativa mais sustentável em relação aos combustíveis fósseis. Esta ação, identificada em nossa avaliação, demonstra o compromisso da TECNOSONDA S/A com a redução das emissões de gases de efeito estufa no transporte.

Redução das Áreas Avaliadas: Em 2023, devido ao encerramento de contratos de algumas obras, a quantidade de obras e áreas avaliadas foi reduzida, o que impactou diretamente as emissões do Escopo 1. Com a conclusão desses contratos, essas áreas deixaram de ser computadas, o que se refletiu na diminuição dos indicadores de emissões, conforme observamos durante nossa consultoria.

Essas medidas reforçam o compromisso da TECNOSONDA S/A em adotar práticas sustentáveis e na busca constante pela eficiência em suas operações, alinhadas às melhores práticas de gestão ambiental.

7. METAS FUTURAS

7.1 RECOMENDAÇÕES PARA REDUÇÃO PROGRESSIVA DE EMISSÕES

Com base nos dados obtidos durante nossa avaliação enquanto consultoria externa, identificamos áreas estratégicas para que a TECNOSONDA S/A alcance suas metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) até 2030. As recomendações abaixo visam aprimorar as ações já em andamento e sugerir melhorias adicionais:

Expansão do Uso de Energias Renováveis:

- **Ações:** Ampliar o número de instalações com painéis solares e explorar a possibilidade de implementar sistemas de geração de energia eólica em locais estratégicos, como unidades próximas a regiões com bons índices de ventos.
- **Implementação:** Realizar projetos piloto em unidades com maior consumo energético, como a sede administrativa e oficinas, avaliando a viabilidade técnica e econômica para a transição completa para energias renováveis. Adicionalmente, considerar o uso de baterias para armazenamento de energia solar, garantindo fornecimento durante períodos de baixa geração.
- **Possibilidades de Melhoria:** Incluir sistemas de monitoramento de eficiência dos painéis solares, permitindo ajustes em tempo real e maior aproveitamento energético. A instalação de sistemas de iluminação solar para áreas externas pode ser um complemento.
- **Resultados Esperados:** Redução da demanda por energia da rede elétrica em até 30% nas unidades até 2030, contribuindo significativamente para a diminuição das emissões de Escopo 2.

Adoção de Biocombustíveis e Combustíveis de Baixo Carbono:

- **Ações:** Introduzir gradualmente o uso de biocombustíveis, como biodiesel e etanol, substituindo o diesel convencional utilizado na frota de veículos pesados e maquinário.
- **Implementação:** Adotar veículos híbridos e elétricos para a frota leve, e criar programas de incentivo para que fornecedores de transporte utilizem alternativas de baixo carbono. Adicionalmente, implementar estações de recarga de veículos elétricos nas principais unidades.

- **Possibilidades de Melhoria:** Realizar parcerias com fornecedores locais de biocombustíveis para garantir a qualidade e a sustentabilidade do fornecimento. Também pode-se criar um programa interno de caronas para reduzir o número de veículos em circulação.
- **Resultados Esperados:** Redução de 15% nas emissões de carbono da frota até 2030, com a possibilidade de compensação parcial por meio do uso de biocombustíveis, diminuindo a dependência de combustíveis fósseis e as emissões de Escopo 1.

Eficiência Energética em Operações:

- **Ações:** Substituir equipamentos antigos e ineficientes por novos modelos de alta eficiência energética, como máquinas com motores de alta eficiência e sistemas de controle automático para processos industriais.
- **Implementação:** Realizar um levantamento detalhado dos equipamentos que consomem mais energia nas operações, priorizando aqueles com maior potencial de impacto nas emissões para a implementação de programas de substituição. Também deve ser avaliada a possibilidade de otimizar processos de produção, reduzindo o tempo de operação das máquinas.
- **Possibilidades de Melhoria:** Instalar medidores inteligentes em tempo real nas unidades para identificar picos de consumo e ajustar as operações conforme a necessidade. Capacitar a equipe para práticas de uso eficiente de energia nos processos diários.
- **Resultados Esperados:** Redução de 10% a 20% no consumo de energia em operações e processos até 2030, contribuindo para a diminuição das emissões de Escopo 1 e 2, além de reduzir os custos operacionais.

Essas recomendações visam não apenas o cumprimento das metas estabelecidas pela TECNOSONDA S/A, mas também a criação de um ambiente operacional mais eficiente e sustentável, posicionando a empresa como referência no setor em práticas de gestão ambiental e responsabilidade climática.

7.2 MONITORAMENTO CONTÍNUO

Para garantir a eficácia das metas estabelecidas, recomendamos que a TECNOSONDA S/A implemente um sistema robusto de monitoramento contínuo, baseado nas seguintes ações, conforme nossa avaliação enquanto consultoria externa:

Plataforma de Monitoramento de Emissões em Tempo Real:

- **Implementação:** Utilizar uma plataforma digital que registre e monitore as emissões de cada unidade em tempo real, gerando relatórios automáticos e comparações mensais entre os diferentes escopos de emissões. A plataforma deve ser integrada aos sistemas de gestão da empresa para facilitar o acesso e a análise dos dados.
- **Possibilidades de Melhoria:** A plataforma pode ser aprimorada para incluir alertas automáticos em caso de picos de emissão, permitindo uma resposta rápida e eficaz. Além disso, recomenda-se a implementação de dashboards interativos, que facilitem a visualização dos dados por diferentes níveis de gestão.
- **Benefícios:** A plataforma permitirá identificar picos de emissão e agir rapidamente para mitigar problemas, além de facilitar a geração de relatórios periódicos para avaliação de metas, garantindo um monitoramento mais preciso e uma resposta ágil a desvios.

Auditorias Anuais de Emissões:

- **Ações:** Realizar auditorias anuais das emissões de GEE para assegurar a precisão dos dados coletados e a conformidade com as práticas de ESG, garantindo que as metas estejam alinhadas às melhores práticas do setor.
- **Implementação:** Contratar empresas externas especializadas para conduzir as auditorias ou capacitar equipes internas para realizar o processo com a mesma rigurosidade. As auditorias devem incluir uma revisão detalhada dos inventários de emissões, verificando a correta aplicação das metodologias.

- **Possibilidades de Melhoria:** Desenvolver um plano de capacitação contínua para as equipes envolvidas, garantindo que estejam atualizadas com as normas e práticas internacionais de auditoria de emissões. Além disso, as auditorias podem ser complementadas por verificações semestrais mais simples, focando nos principais pontos de controle.
- **Resultados Esperados:** As auditorias servirão como referência para avaliar o progresso anual, permitindo ajustes nas metas e estratégias, assegurando que a TECNOSONDA S/A mantenha um alto nível de precisão e credibilidade em suas práticas de sustentabilidade.

Publicação Anual do Relatório de Sustentabilidade:

- **Implementação:** Publicar anualmente um relatório detalhado contendo os dados de emissão, comparações com os anos anteriores e o progresso alcançado em relação às metas de 2030. O relatório deve ser disponibilizado em formato digital e acessível ao público.
- **Possibilidades de Melhoria:** Incluir no relatório uma seção interativa online que permita ao público explorar os dados de forma personalizada, como gráficos dinâmicos e mapas de emissões por unidade. Isso pode fortalecer o engajamento com stakeholders e aumentar a transparência.
- **Objetivo:** Reforçar o compromisso da TECNOSONDA S/A com a transparência e possibilitar um acompanhamento público das ações de sustentabilidade, fortalecendo a reputação da empresa e gerando confiança junto a clientes, investidores e demais partes interessadas.

Essas recomendações visam criar um sistema de monitoramento e comunicação mais eficiente, permitindo que a TECNOSONDA S/A não apenas cumpra suas metas de redução de emissões, mas também se posicione como uma referência em transparência e responsabilidade ambiental no setor.

8. CONCLUSÃO

Na TECNOSONDA, sustentabilidade não é apenas um compromisso, mas uma jornada coletiva que tem sido moldada a partir de análises detalhadas e ações estratégicas. Em nossa avaliação enquanto consultoria externa, foi possível constatar um forte engajamento da alta gestão em adotar práticas responsáveis, inspirando cada setor e colaborador a seguir pelo mesmo caminho. O comprometimento da empresa com a eficiência energética, o uso de energias renováveis e a inovação na gestão de emissões reflete uma visão que vai além dos números – trata-se de construir um futuro onde o crescimento econômico e o respeito ao meio ambiente caminhem lado a lado.

Durante a análise, identificamos importantes iniciativas, como a modernização dos equipamentos e a instalação de painéis solares, que simbolizam um passo significativo rumo à autossuficiência energética e à redução das emissões de gases de efeito estufa. Cada ação implementada, cada investimento em energias limpas, representa uma decisão estratégica da liderança da TECNOSONDA para reduzir seu impacto ambiental e ser uma referência no setor.

Além disso, a empresa tem apostado em um sistema de monitoramento contínuo das emissões e na transparência de suas ações, garantindo que o progresso seja constantemente revisado e ajustado para melhor aderir às suas metas. Essas medidas permitem à TECNOSONDA agir rapidamente para mitigar possíveis desvios, reforçando seu compromisso com a melhoria contínua. A ambição de reduzir as emissões até 2030 reflete não apenas um espírito inovador, mas também uma responsabilidade ética, que foi evidenciada em nossa análise e que norteia todas as operações da empresa.

Essa é a TECNOSONDA: comprometida, inspirada e determinada a ser um agente ativo na construção de um futuro mais equilibrado e sustentável, onde a excelência operacional, a proteção ambiental e a responsabilidade social convergem em um propósito comum. As ações e os resultados analisados mostram uma empresa que busca, constantemente, não só atingir suas metas de sustentabilidade, mas também liderar pelo exemplo, contribuindo para uma mudança real e positiva no setor e na sociedade.

28 de outubro de 2024



Guilherme Rios Carneiro Ramos
Arquiteto e Urbanista
Eng. de Segurança do Trabalho
CAU- A170382-0