Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL

Relatório de Projeto – DTS – 1152/24

Cliente: Eletronuclear

Eletrobras Cepel
A pesquisa que constrói o futuro

Título: Relatório texto Inventário de Emissões de GEE Eletronuclear – ano base 2022	**Nº de Páginas:** 19 **Nº de Anexos:** 0

Dados do Cliente:
Eletrobras Termonuclear S.A – Eletronuclear
CNPJ: 42.540.211/0001-67
Rua da Candelária, 65 – CEP: 20091-020 – Centro – Rio de Janeiro – RJ - CEP: 20091-005

Responsável:
Ricardo Grisolia Donato (rdonato@eletronuclear.gov.br)

Departamento: Departamento de Transição Energética e Sustentabilidade (DTS) **Nº do PEP:** CPCT.AGSUPD.202

Centro de Lucro: C260000107 **Centro de Custo:** C206000072

Resumo:
Este relatório visa a elaboração do texto base para o documento de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – Ano base – 2022.

Observações:

Autores:
Alexandre Mollica Medeiros – Cepel
Rodrigo Gomes Távora Maia - CEPEL
Juliano Lucas Souza de Abreu - Cepel
Valdir Correia Ramos – Cepel

Palavras-Chave:
Inventário de Emissões de GEE
Mudanças Climáticas

Classificação de acesso:

☐ Público ☒ Interno ☐ Setorial ☐ Confidencial

Aprovação e data de emissão

KATIA CRISTINA GARCIA:07647015761
Assinado de forma digital por KATIA CRISTINA GARCIA:07647015761
Dados: 2024.05.24 14:16:51 -03'00'

Katia Cristina Garcia
Chefe do Departamento de Transição Energética e Sustentabilidade
Tel.: 21-2598-6034
E-mail: garciak@cepel.br

Aprovação e data de emissão

ORSINO BORGES DE OLIVEIRA FILHO:01659342805
Assinado de forma digital por ORSINO BORGES DE OLIVEIRA FILHO:01659342805
Dados: 2024.05.24 17:34:16 -03'00'

Maurício Barreto Lisboa
Diretor de Tecnologia

RELATÓRIO DE PROJETO

TEXTO BASE PARA INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA ELETRONUCLEAR – ANO BASE 2022

Março de 2024

Sumário

SUMÁRIO EXECUTIVO 4
1. INTRODUÇÃO 5
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA 7
3. DIRETRIZES GERAIS E ABRANGÊNCIA 8
4. EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA 13
5. EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE POR ATIVIDADES DE MUDANÇA NO USO DA TERRA 16
6. GASES DE PROTOCOLO DE MONTREAL 17
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 18
8. REFERÊNCIAS 19

SUMÁRIO EXECUTIVO

Motivação: As mudanças climáticas globais podem ser reconhecidas como uma das maiores questões ambientais da atualidade, sabendo que suas consequências abrangem uma escala global e a preocupação em combater esse problema transcende as esferas pública, privada e da sociedade em geral. Dessa forma, todos as entidades são chamadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, em especial para as empresas, já que as pressões para uma atuação mais proativa estão cada vez maiores. Podemos citar diversas motivações para uma empresa realizar um inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e divulgar essas informações ao público e à sociedade, tais como: (i) responsabilidade corporativa; (ii) pressão dos stakeholders (investidores, clientes, funcionários e outras partes interessadas); (iii) cumprimento de regulamentações e normas; (iv) identificação de oportunidades de melhoria; (v) vantagem competitiva; e (vi) melhoria de reputação e marca.

Objetivos: Este relatório tem como propósito a redação de um texto base técnico para a elaboração do Inventário de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – ano base 2022. O texto possui conteúdo técnico e não constitui peça publicitária.

Metodologia: A equipe pesquisou textos de documentos de Inventários de Emissões que foram disponibilizados ao público geral de outras empresas do setor elétrico brasileiro, visando avaliar o conteúdo a ser proposto, tais como: Eletrobras, COPEL e CEMIG. Em seguida, utilizou-se os resultados obtidos pela plataforma Emisfera para o ano de 2022 e o conteúdo foi adaptado à realidade da Eletronuclear.

Resultados: O texto apresentado reflete um documento técnico, mas ao mesmo tempo didático, que tem como principal propósito a apresentação das emissões da Eletronuclear de forma clara e transparente e a identificação das fontes emissoras principais, servindo de base para a elaboração de planos de ação de redução de emissões de gases de efeito estufa.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas globais podem ser reconhecidas como uma das maiores questões ambientais da atualidade, sabendo que suas consequências abrangem uma escala global e a preocupação em combater esse problema transcende as esferas pública, privada e da sociedade em geral.
Dessa forma, todos as entidades são chamadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, em especial para as empresas, já que as pressões para uma atuação mais proativa estão cada vez maiores. Podemos citar diversas motivações para uma empresa realizar um inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e divulgar essas informações ao público e à sociedade.
Abaixo, algumas dessas motivações são apresentadas:

Muitas empresas reconhecem a importância de agir de forma responsável em relação ao meio ambiente e à sociedade. Fazer um inventário de emissões de GEE e divulgar os resultados demonstra um compromisso com a transparência e a responsabilidade ambiental.

Investidores, clientes, funcionários e outras partes interessadas estão cada vez mais preocupados com as práticas ambientais das empresas. Divulgar um inventário de emissões de GEE pode atender às demandas por transparência e ajudar a construir confiança com os stakeholders.

Atualmente, a Eletronuclear ainda não possui obrigações legais junto às autoridades e órgãos públicos referentes ao reporte de suas emissões, bem como a apresentação de medidas para redução, mas não se pode descartar a possibilidade desse cenário ocorrer nos próximos anos. Assim, a manutenção da prática da contabilização de emissões está contribuindo para reduzir o risco associado a empresa não estar preparada para tais mudanças.

Ao quantificar suas emissões de GEE, as empresas podem identificar as principais fontes e oportunidades para implementar medidas, visando melhorar sua eficiência energética e reduzir custos operacionais. Dessa forma, esse produto serve de apoio à elaboração de Plano de Ação para a redução de Emissões de GEE.

Empresas que demonstram liderança em sustentabilidade ambiental muitas vezes desfrutam de uma vantagem competitiva no mercado. Divulgar um inventário de emissões de GEE pode ajudar uma empresa a diferenciar sua marca, atrair clientes preocupados com o meio ambiente e manter uma posição de liderança no setor. Fazer um inventário de emissões de GEE e divulgar os resultados pode melhorar a reputação da empresa como uma organização ambientalmente consciente e comprometida com a

sustentabilidade. Isso pode atrair consumidores e investidores que valorizam práticas empresariais responsáveis.

No caso da Eletronuclear, a contabilização de emissões de gases de efeito estufa e sua divulgação ao público já ocorrem desde 2003, com as emissões dessa empresa sendo relatadas de forma destacada dentro dos Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras, sendo a última vez em que essa publicação conjunta ocorreu no Inventário do ano base de 2021.

A partir do ano de 2022, com a privatização da Eletrobras e com a separação da Eletronuclear, que continuou sobre o controle majoritário público, não houve a inclusão das emissões no inventário da Eletrobras. Nesse novo contexto, a empresa buscou realizar seu inventário de forma independente. Para tanto, buscou a parceria do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, que sempre esteve à frente da elaboração de ferramentas de coleta e análise de dados, assim como o cálculo de Emissões de GEE para as Empresas Eletrobras.

Cabe destacar que, para a realização desse inventário, a Eletronuclear continuou utilizando o sistema IGS 2.0 no processo de coleta de variáveis e a plataforma Emisfera, ambas soluções desenvolvidas pelo CEPEL, com larga experiência de utilização para esse fim. Além disso, continuou a adotar premissas gerais e metodológicas, adotadas nas contabilizações de emissões anteriores. Dessa forma, a comparabilidade com relatos de emissões anteriores está garantida, permitindo assim a continuidade da prática de gestão de ações de estratégia climática.

O sistema IGS 2.0 coleta dados via Internet e entrega aos usuários diversos resumos e relatórios, permitindo a realização de análises de riscos e oportunidades. O Sistema IGS® possibilita o cadastro e a definição de KPIs (key performance indicators), em seus "Módulos Administrativos", assim como da materialidade da empresa e de suas subsidiárias ou unidades operacionais. Outro ponto-chave do sistema é a cadeia de homologação, que garante a confiabilidade e a rastreabilidade dos dados coletados. Como o sistema é todo criptografado, a segurança da informação também é assegurada. (CEPEL, 2024).

A plataforma Emisfera, desenvolvida pelo CEPEL, realiza cálculo de emissões de gases de efeito estufa para a elaboração de inventários de emissões de Empresas. A plataforma também possui funcionalidades de verificação e análise de dados (sistema de bandeiras) utilizados para o cálculo de emissões e está totalmente integrada ao sistema IGS.

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Eletronuclear foi criada em 1997 com a finalidade de operar e construir usinas termonucleares no Brasil. Atualmente, responde pela geração de aproximadamente 3% da energia elétrica consumida no Brasil. Pelo sistema elétrico interligado, essa energia chega aos principais centros consumidores do país e corresponde, por exemplo, a mais de 30% da eletricidade consumida no Estado do Rio de Janeiro, proporção que se ampliará consideravelmente quando Angra 3, terceira usina da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto – CNAAA, estiver concluída (Eletronuclear, 2024).



Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Angra dos Reis - RJ

Atualmente estão em operação as usinas Angra 1, com capacidade para geração de 640 megawatts elétricos, e Angra 2, de 1.350 megawatts elétricos. Angra 3, que será praticamente uma réplica de Angra 2, incorporando os avanços tecnológicos ocorridos desde a construção desta usina, está prevista para gerar 1.405 megawatts elétricos (Eletronuclear, 2024).

3. DIRETRIZES GERAIS E ABRANGÊNCIA

Empresas de todo mundo vem seguindo o caminho de elaborar inventários de emissões corporativas e reportar suas emissões, como a primeira medida para o caminho da descarbonização, visando subsidiar as etapas seguintes, que consistem na adoção de metas de redução e finalmente, planos de ações para efetivamente reduzir suas emissões de gases de efeito estufa, e assim, contribuir para o combate das mudanças climáticas globais. Nesse sentido, guias, manuais e padrões internacionais são utilizados. Neste capítulo, serão apresentadas as diretrizes metodológicas, princípios e abrangência do Inventário de Emissões de GEE da Eletronuclear.

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear segue as diretrizes gerais do GHG Protocol (WRI, 2004) como referência principal para organização de princípios básicos, definição de fronteiras, assim como identificação e categorização de fontes emissoras.

A seguir, apresentam-se os princípios básicos para elaboração do inventário de emissões de GEE, de acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004) e como esses princípios estão sendo aplicados no Inventário de Emissões de Gases de Efeito estufa da Eletronuclear.

3.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS

Relevância: De acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004), para que um relatório de GEE de uma organização possa ser relevante, deve conter a informação que os utilizadores – tanto internos quanto externos à organização – necessitam para pôr em prática suas decisões. Um aspecto importante na aplicabilidade é a seleção de limites de inventário apropriados.

O Inventário de GEE da Eletronuclear reflete apropriadamente as emissões da empresa e está organizado para compreender as áreas sobre as quais a direção da empresa exerce controle e tem responsabilidade.

Abrangência: De acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004), um bom Inventário de Emissões de GEE deve prestar contas e relatar todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro do limite definido para o reporte. Quaisquer exclusões específicas devem ser divulgadas e justificadas.

O Inventário de GEE da Eletronuclear apresenta as fontes emissoras relevantes dentro das fronteiras escolhidas.

Consistência: De acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004), devem ser utilizadas metodologias consistentes para permitir comparações significativas de emissões ao longo do tempo. Se houver alterações nos dados ou nos limites de inventário, então isto deve ser documentado de forma transparente.

A metodologia utilizada para a realização dos cálculos de emissões do Inventário da Eletronuclear é consistente com as contabilizações de emissões realizadas anteriormente, na época em que as emissões de GEE da Eletronuclear foram publicadas em conjunto com as Empresas Eletrobras, assim como os processos de identificação das fronteiras, da coleta e análise dos dados.

Transparência: De acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004), a elaboração de inventários de emissões deve abordar todas as questões relevantes de maneira factual e coerente, com base em uma trilha de auditoria clara. Devem ser divulgadas quaisquer premissas relevantes e fazer referências apropriadas à contabilidade e metodologias de cálculo e fontes de dados utilizadas.

No Inventário da Eletronuclear, todas as questões relevantes foram consideradas e documentadas de maneira objetiva e coerente, assim como as fontes de dados utilizadas (IGS 2.0) para fornecer um rastro para futuras revisões e replicações.

Exatidão: De acordo com o GHG Protocol (WRI, 2004), um bom inventário de emissões de GEE deve garantir que a quantificação das emissões de GEE não seja sistematicamente nem acima e nem abaixo das emissões reais, na medida do possível, e que as incertezas sejam reduzidas a um patamar praticável. Deve ser alcançada uma precisão suficiente para permitir que os usuários tomem decisões com razoável garantia quanto à integridade das informações relatadas.

No Inventário da Eletronuclear, a quantificação das emissões de GEE foi realizada pela plataforma Emisfera (CEPEL, 2024 B), verificada 5 vezes pela KPMG, 3 vezes pela PwC e amplamente utilizada para contabilização de emissões de empresas. A equipe do CEPEL que trabalha no desenvolvimento e manutenção da plataforma Emisfera está sempre buscando aprimorar a exatidão dos resultados apresentados.

3.2 DEFINIÇÃO GERAIS DO INVENTÁRIO

Este item apresenta os passos realizados para as atividades de identificação do período e dos gases contabilizados no inventário de emissões de GEE da Eletronuclear

Período estudado:

A escolha da janela temporal é muito importante, pois define de forma clara os limites temporais para a contabilização de emissões. Na maioria dos casos, inventários de emissão de GEE são feitos para o período de um ano, sendo o início e o fim do período propositalmente determinados para o início e o fim do ano, que passa a ser chamado de ano de referência. Esta maneira é adotada visando facilitar a comparação e análise da evolução das emissões de GEE, permitindo medidas de gestão e elaboração de planos de ação.

O inventário de emissões de GEE da Eletronuclear – ano base 2023, compreende todas as emissões de gases de efeito estufa considerados no período entre 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2023.

Gases Considerados:

Um Inventário de Emissões de GEE pode contemplar um conjunto de diferentes gases de efeito estufa dependendo das fontes envolvidas. As fontes emissoras mais comuns estão relacionadas com a queima de combustíveis fósseis.

Para o inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – ano base 2023 foram considerados os seguintes gases:

- Gases resultantes de queima de combustíveis fósseis e tratamento de efluentes sanitários: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e Óxido Nitroso (N_2O).
- Gases resultantes da utilização de equipamentos de refrigeração e ar-condicionado: Hidrofluorcarbonos (HFCs); e Perfluorcarbonos (PFCs).

3.3 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

De acordo com as diretrizes do GHG Protocol para emissões corporativas (WRI, 2004), as emissões de GEE de uma organização podem ser classificadas como:

Escopo 1 – Emissões Diretas de GEE: Ocorrem de fontes que são de propriedade ou controlados pela empresa. Por exemplo, emissões referentes à combustão em instalações próprias ou controladas como caldeiras, fornos, veículos etc. Considera-se, também, as emissões de produtos químicos em equipamentos de processo próprios ou controlados.

Escopo 2 – Emissões Indiretas de GEE relacionadas à energia: Contabiliza as emissões de GEE da geração de eletricidade adquirida e consumida pela empresa. A eletricidade adquirida é definida como a eletricidade que é comprada ou trazida de outra forma para a organização limite da empresa. Emissões do escopo 2 ocorrem fisicamente na instalação onde a eletricidade é gerada.

Escopo 3 – Outras Emissões Indiretas: Categoria de relato opcional para o tratamento de todas as outras emissões indiretas. Aqui são relatadas as emissões relacionadas às atividades da organização, mas ocorrem de fontes não pertencentes ou controladas por ela.

As fontes emissoras quantificadas para o Escopo 1 no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – ano base 2023 foram:

- UTEs Próprias: Consumo de óleo diesel em geradores elétricos auxiliares das usinas nucleares de Angra 1 e Angra 2 (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Outras Fontes Fixas: Outras fontes de queima de combustíveis fósseis estacionárias nas instalações das usinas de Angra 1 e Angra 2 com exceção dos grupos geradores diesel (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Fontes Móveis Terrestres: Queima de combustíveis fósseis pela frota de veículos leves (carros e motos) e pesados (ônibus, vans e caminhões), de propriedade ou de controle operacional da Eletronuclear (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Fontes Móveis Aquáticas: Queima de combustíveis fósseis pela frota de botes, lanchas e outras embarcações, de propriedade ou de controle operacional da Eletronuclear (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Gases de Refrigeração: Emissões fugitivas decorrentes de manutenção de equipamentos de ar refrigerado e refrigeração em geral (HFCs e PFCs);
- Efluentes Líquidos: Emissões de metano decorrentes do processo de tratamento de efluentes sanitários (CH_4);

As fontes emissoras quantificadas para o escopo 2 no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – ano base 2023 foram:

- Emissões indiretas relacionadas com o consumo de eletricidade adquirida junto à concessionária para as instalações do complexo de usinas de nucleares, vila residencial em Angra dos Reis e para os escritórios no Rio de Janeiro.

As fontes emissoras quantificadas para o escopo 3 no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Eletronuclear – ano base 2023 foram:

- Queima de combustíveis fósseis relacionada com atividades terceirizadas contratadas pela Eletronuclear, relacionadas ao transporte de produtos e mercadorias (exceto combustíveis) para as instalações das Usinas (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Queima de combustíveis fósseis de atividades terceirizadas contratadas pela Eletronuclear, relacionadas ao transporte de combustíveis para as instalações das Usinas (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Queima de combustíveis fósseis de atividades terceirizadas contratadas pela Eletronuclear, relacionadas ao transporte de colaboradores no trajeto diário de ida e volta ao trabalho (CO_2, CH_4 e N_2O);
- Emissões estimadas proporcionais aos passageiros em voos comerciais, referente às viagens aéreas realizadas pelos colaboradores da Eletronuclear à trabalho (CO_2);

4. EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

A emissões de gases de efeito estufa da Eletronuclear em 2022 totalizaram 6.920,44 tCO_2e. Sendo 4.629,40 tCO_2e (67%) referentes ao escopo 1, 282,56 tCO_2e (4%) relativas ao escopo 2 e 2.008,48 tCO_2e (29%) correspondentes ao escopo 3. As tabelas de 1 a 3 apresentam os resultados de cada escopo separados por fonte emissora de GEE.

A principal fonte de emissão do escopo 1 é relativa à geração térmica e corresponde a 49% do total do escopo. Essas emissões refletem principalmente o óleo diesel utilizado como combustível auxiliar na geração, visto que a geração nuclear não possui emissão direta. A segunda maior fonte do escopo 1, correspondendo a 34% do escopo, equivale às emissões fugitivas de gases utilizados em equipamentos de refrigeração, tais como aparelhos de ar-condicionado (Tabela 1).

Tabela 1. Emissões de GEE (tCO2e) em 2022 - Escopo 1

Escopo 1	**tCO2e**
Fontes Fixas - Outras	120,26
Fontes Fixas - UTEs	2.258,24
Fontes Móveis Aquáticas	9,27
Fontes Móveis Terrestres	636,24
Outras - Refrigeração	1.571,73
Outras - Tratamentos de Efluentes	33,66
Total	**4629,40**

O escopo 2 é integralmente formado pelo consumo de energia elétrica, de atividades administrativas, adquirida de concessionária que atua no sistema interligado nacional (Tabela 2). Enquanto no escopo 3, a principal fonte é o transporte de colaboradores, que representa 88% do total do escopo (Tabela 3).

Tabela 2. Emissões de GEE (tCO2e) em 2022 - Escopo 2

Escopo 2	**tCO2e**
Consumo de eletricidade	**282,56**

Tabela 3. Emissões de GEE (tCO2e) em 2022 - Escopo 3

Escopo 3	**tCO2e**
Transporte de colaboradores	1.759,71

Transporte de combustíveis	5,16
Transporte de não-energéticos	106,04
Viagens aéreas	137,57
Total	**2008,48**

Em comparação com o ano de 2021, as emissões em 2022 do escopo 1 e 3 aumentaram em 21% e 25%, respectivamente. Por outro lado, as emissões do escopo 2 reduziram em 65%, associado a uma grande redução no consumo de energia elétrica adquirida em relação ao ano anterior (Figura 1).

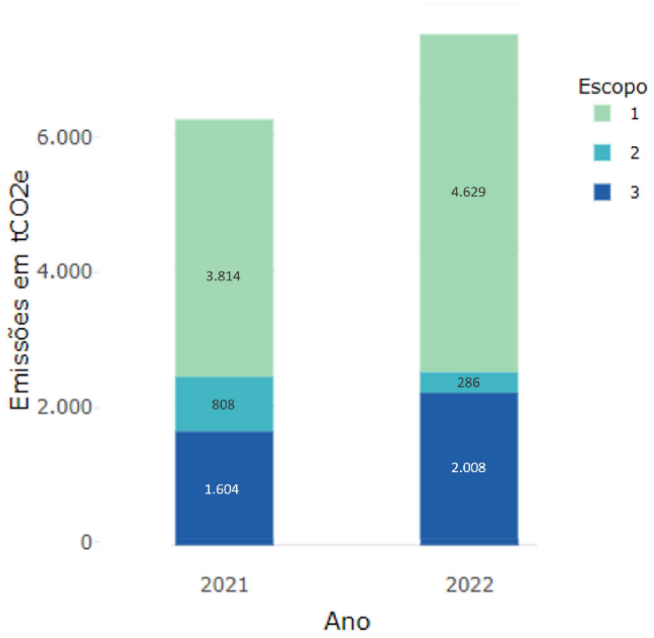


Figura 1. Gráfico série histórica por escopo.

O diagrama de Sankey (Figura 2) mostra o detalhamento dos fluxos das emissões de GEE das atividades da Eletronuclear, desde cada fonte até cada um dos 3 escopos reportados no inventário de emissões da empresa.

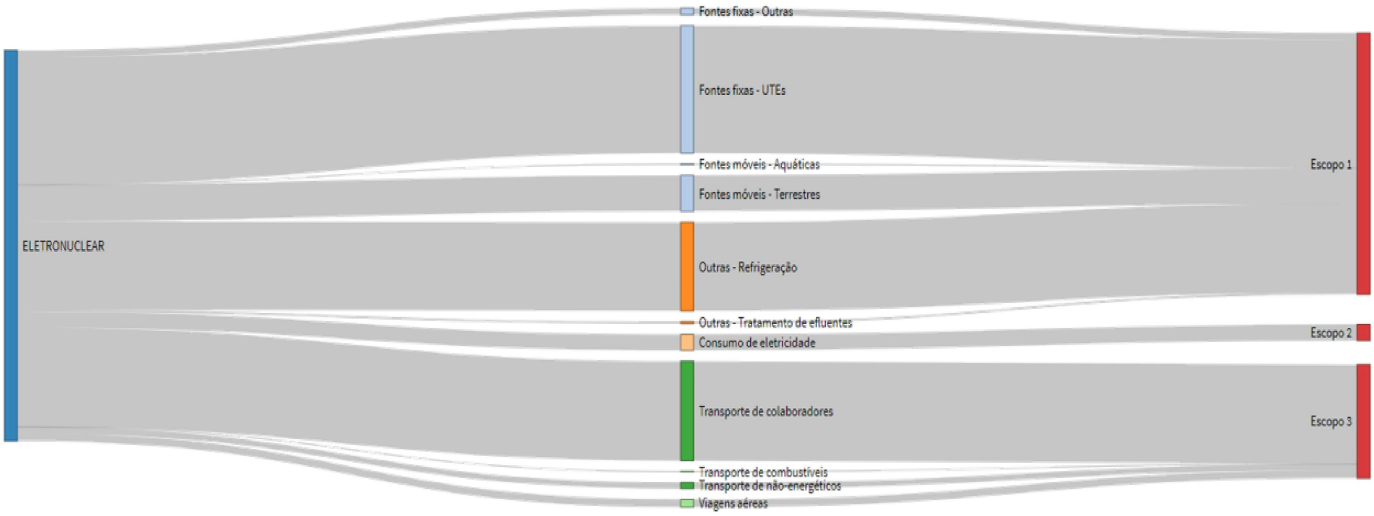


Figura 2. Diagrama de Sankey para a distribuição das emissões de GEE em 2022

A tabela 4 apresenta o resultado das emissões por tipo de gás, apresentado em uma unidade comum (toneladas de dióxido de carbono equivalente). Nota-se que o CO2 é o gás mais representativo das emissões da Eletronuclear (76%), mas as emissões de gases de refrigeração também compreendem uma parcela significativa das emissões totais (23%).

Tabela 4. Emissões de GEE em 2022 –por tipo de Gás

	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	**Total**
CO_2 (tCO2e)	2.999,09	282,56	1.977,63	**5.259,28**
CH_4 (tCO2e)	40,35	0,00	3,18	**43,53**
N_2O (tCO2e)	18,24	0,00	27,66	**45,90**
HFCs e PFCs (tCO2e)	1.571,73	0,00	0,00	**1.571,73**

5. EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE POR ATIVIDADES DE MUDANÇA NO USO DA TERRA

As atividades que alteram o uso da terra são caracterizadas pelo potencial tanto de emitir gases de feito estufa para a atmosfera quanto de removê-lo. Esse aspecto ressalta a importância da realização de um balanço de emissões e remoções de GEE destas atividades na empresa. Por razões metodológicas este balanço é contabilizado separado das demais emissões de GEE reportadas no inventário. As atividades contabilizadas correspondem ao plantio de mudas reportado nos últimos 20 anos da empresa, ao qual é atribuído um crescimento linear neste horizonte e consequente captura de carbono na biomassa estocada. Também são contabilizadas as supressões de vegetação do ano corrente, às quais são atribuídas a degradação da biomassa seguida de emissão do carbono contido.

Em 2022, o balanço de emissões e remoções de GEE correspondeu a -18,00 tCO2e (remoção), no qual não foi verificado nenhuma supressão da vegetação neste ano (Tabela).

Tabela 5. Emissões de uso de solo (tCO2e) em 2022

Ação	**tCO2e**
Supressão de Vegetação (emissões)	0,00
Plantio de muda (remoções)	18,00
Balanço (Emissões - Remoções)	**-18,00**

6. GASES DE PROTOCOLO DE MONTREAL

Além dos gases causadores do efeito estufa e monitorados pelo protocolo de Kioto, o protocolo de Montreal prevê o monitoramento dos gases que prejudicam a camada de ozônio. Dentre os gases monitorados pelo protocolo de Montreal, a Eletronuclear emitiu 2909,22 tCO2e, equivalente a 0,6243 tCFC11e em 2022.

Tabela 6. Emissões de gases controlados pelo Protocolo de Montreal (tCO2e e tCFC11e) em 2022.

Gás Refrigerante	tCO2e	tCFC11e
HFC-134a	1.571,73	0,3373
HCFC-123	0,00	0,0000
HCFC-22	1196,73	0,2568
HCFC-141b	140,76	0,0302
Total	**2909,22**	**0,6243**

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as emissões de Eletronuclear em 2022 em relação ao ano anterior (2021), podemos notar um aumento para os escopos 1 e 3, e uma diminuição no escopo 2, resultando em um aumento final em torno de 10% para a soma dos três escopos. Esses resultados refletem variações esperadas de ano para ano, com aumento para algumas fontes emissoras e diminuição para outras.

Por se tratar de uma empresa cujo negócio se concentra em centrais nucleares, é notável que as emissões da Eletronuclear apresentem valores bem mais baixos que outros geradores de energia termelétricos. Entretanto, isso não significa dizer que as emissões da Eletronuclear são desprezíveis, pelo menos em termos absolutos, e não podem deixar de ser observadas as oportunidades de redução de emissões visando atingir a neutralidade de carbono, muito interessante para a agregação de valor da energia comercializada pela empresa no futuro.

Desta forma, a empresa está trabalhando junto ao CEPEL com a perspectiva de construção de um Plano de Ação visando alcançar o patamar de carbono neutro nos próximos anos. Ações bem coordenadas e o investimento certo podem levar a Eletronuclear a atingir esse objetivo.

8. REFERÊNCIAS

CEPEL. (Março de 2024 B). *https://www.cepel.br/linhas-de-pesquisa/emisfera/*. Fonte: Portal do CEPEL - produto Emisfera.

CEPEL. (Março de 2024). *https://www.cepel.br/produtos/igs/*. Fonte: portal do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL.

Eletronuclear. (Março de 2024). *https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Paginas/A-Eletronuclear.aspx*. Fonte: Portal da Eletronuclear.

WRI. (2004). The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised Edition. *World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development*.