



2024

INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

ELABORADO POR
Engplan Soluções Ambientais

Composição do Pleno
Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão

Paulo Sérgio Velten Pereira
Presidente

Maria Francisca Gualberto de Galiza
Vice-Presidente / Corregedora

José Valterson de Lima
Juiz Federal

Ferdinando Serejo Sousa
Juiz de Direito

Marcelo Elias Matos e Oka
Ouvidor Eleitoral/Juiz de Direito

Tarcísio Almeida Araújo
Jurista

Rodrigo Maia Rocha
Jurista

Pedro Henrique Oliveira Castelo Branco
Procurador Regional Eleitoral

2025

Colaboração

Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão

Klayton Noboru Passos Nishiwaki

Diretoria - Geral

Luiz Henrique Mendes Muniz

Secretaria de Administração e Finanças (SAF)

Gilson Rodrigues Borges

Secretaria de Gestão de Pessoas (SGP)

José Wagner Sales Ferreira

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (STIC)

Ingrid Janaina Castro Viégas

Supervisão de Apoio à Gestão de Sustentabilidade e Acessibilidade (SASUA)

Rosiléia Moraes Salazar Monteiro

Assistência de Gestão de Sustentabilidade (AGESU)

Gilberto Martins Moreira

Assistência de Gestão de Sustentabilidade (AGESU)

José de Ribamar Borges Souza

Coordenadoria de Infraestrutura e Manutenção (COIM)

Luciana Linard Silva Malveira

Coordenadoria de Serviços e Materiais (COSEM)

Patryckson Marinho Santos

Seção de Manutenção de Equipamentos (SEMEQ)

Samira Teresa Duailibe Murad

Cerimonial (CERIM)

Clavius Marcio Brito Melo

Seção de Conservação e Serviços Gerais (SESEG)

2025

Colaboração

Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão

Jhessyka Yasminni Lobo Ferreira Fernandes Felicio

Assistência de Segurança Institucional e Polícia Judicial (ASIPO)

Marlene Pinheiro Diniz

Núcleo de Apoio à Gerência de Frota de Veículos (NAV)

Leonardo Andrade de Sousa

Seção de Manutenção Predial (SEMAP)

Fitene Caldas Marques

Seção de Engenharia e Arquitetura (SENAR)

Mateus Marinho Alencar

Assistência de Análise e Licitação (ASLIC)

2025

Elaboração



Adinaldo Silva Farias Junior
Engenheiro Ambiental - ENGPLAN
CREA-MA nº 111730537-6

Jacqueline Pires Aguiar Farias
Analista Ambiental - ENGPLAN
CRA-MA nº 4475

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. APRESENTAÇÃO	8
2.1 LIMITES ORGANIZACIONAIS	8
2.2 LIMITES OPERACIONAIS	10
3. METODOLOGIA	11
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA	12
3.2 GASES CONSIDERADOS	13
3.3 FATORES DE EMISSÃO	13
3.4 SISTEMAS DE ALOCAÇÃO	14
4. RESULTADOS	15
4.1 RESULTADOS POR ESCOPO	15
4.1.1 ESCOPO 1	15
4.1.2 ESCOPO 2	18
4.1.3 ESCOPO 3	19
4.1.4 EMISSÕES FORA DO PROTOCOLO DE KYOTO	22
4.2 EMISSÕES TOTAIS (CONSOLIDADAS)	23
5. ANÁLISE DE INCERTEZAS	24
5.1 ABORDAGEM QUALITATIVA DAS INCERTEZAS	24
5.2 CAMINHOS DE APERFEIÇOAMENTO EM CICLOS FUTUROS	25
6. GRÁFICO COMPARATIVO COM CICLOS ANTERIORES	26
7. RECOMENDAÇÕES E PLANO DE MITIGAÇÃO	27
7.1 EMISSÕES DIRETAS	28
7.2 EMISSÕES INDIRETAS	30
7.3 COMPRAS E CONTRATAÇÕES	31
7.4 VIAGENS E DESLOCAMENTOS	32
7.5 GESTÃO INTEGRADA E MONITORAMENTO	33
8. CONCLUSÃO	34
9. REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

Este relatório técnico apresenta o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão (TRE-MA) referente ao ciclo de 2024. Elaborado em conformidade com as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol e da norma ABNT NBR ISO 14064-1:2022, este documento visa quantificar, analisar e reportar as emissões de GEE geradas direta e indiretamente pelas atividades do Tribunal durante o período de referência.

A iniciativa atende às exigências das Resoluções CNJ nº 400/2021 e nº 594/2024, que estabelecem a obrigatoriedade da elaboração de inventários anuais de emissão de CO₂ no âmbito do Poder Judiciário, reforçando o compromisso institucional com a sustentabilidade e a gestão ambiental responsável.

O TRE-MA, em sua estrutura organizacional, abrange diversas unidades que contribuem para o perfil de emissões do Tribunal. A lista completa das unidades do TRE-MA inclui a Sede, o Fórum Eleitoral da Capital, o depósito de urnas e todos os Fóruns Eleitorais próprios e alugados da Justiça Eleitoral no estado. A abrangência dessas unidades é fundamental para uma quantificação abrangente e representativa das emissões.

É crucial destacar que o ano de 2024, assim como 2022, foi um ano eleitoral, período em que há um aumento expressivo na intensidade das atividades operacionais do Tribunal. Esse incremento impacta diretamente o perfil de emissões de GEE, sobretudo nas fontes indiretas não controladas pelo TRE-MA, classificadas no Escopo 3. A elevação da demanda por recursos, deslocamentos e serviços durante o ciclo eleitoral contribui significativamente para o acréscimo das emissões totais.

Os resultados apresentados neste inventário servirão como uma ferramenta estratégica para a tomada de decisões, permitindo ao TRE-MA monitorar seu desempenho ambiental, estabelecer metas de redução de emissões e contribuir para os esforços globais de combate às mudanças climáticas, alinhando-se aos objetivos do Plano de Logística Sustentável (PLS) e às agendas de sustentabilidade do Poder Judiciário.

2. APRESENTAÇÃO

2.1 Limites Organizacionais

Os limites organizacionais destacados nesse inventário foram estabelecidos com base na abordagem de controle operacional, conforme preconizado pelo GHG Protocol e pela ABNT NBR ISO 14064-1:2022., além de citadas e referenciadas no SEI_2454746_Termo de Referência.

Essa abordagem assegura a inclusão de todas as fontes de emissão sobre as quais o TRE-MA detém capacidade de introduzir e implementar políticas operacionais, administrativas, ambientais, de saúde e segurança, ainda que em imóveis próprios ou alugados.

Dessa forma, o inventário contempla todas as operações e instalações nas quais o Tribunal exerce controle operacional direto, garantindo uma contabilização abrangente das emissões institucionais. Os limites organizacionais englobam:

- **Prédio Sede do TRE-MA:** principal instalação administrativa e operacional, incluindo escritórios, áreas de serviço, data centers e demais infraestruturas;
- **Fórum Eleitoral da Capital:** unidade responsável pela execução das atividades eleitorais na capital do Estado;
- **Depósito de Urnas Eletrônicas:** instalação destinada ao armazenamento, manutenção e logística de urnas;
- **Todos os Fóruns Eleitorais próprios e alugados sob gestão do TRE-MA:** abrangendo a totalidade das unidades eleitorais em que o Tribunal exerce controle operacional, independentemente da titularidade do imóvel.

No total, as unidades administrativas inventariadas correspondem a uma área construída aproximada de **94.000 m²**, distribuídas entre a Sede Administrativa, o Depósito de Urnas, o Fórum da Capital e as Zonas Eleitorais da capital e do interior, a seguir discriminadas:

Zonas eleitorais

- 1ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 2ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 3ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 4ª Zona Eleitoral – Caxias, Campo de Belém
- 5ª Zona Eleitoral – Caxias, Campo de Belém
- 6ª Zona Eleitoral – Caxias, Campo de Belém
- 7ª Zona Eleitoral – Codó, Centro
- 8ª Zona Eleitoral – Coroatá, Centro
- 9ª Zona Eleitoral – Pedreiras, Mutirão
- 10ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 11ª Zona Eleitoral – Alto Parnaíba, Santa Cruz
- 12ª Zona Eleitoral – Araiões, Centro
- 13ª Zona Eleitoral – Bacabal, Centro
- 14ª Zona Eleitoral – Cururupu, Centro
- 15ª Zona Eleitoral – Grajaú, Trezidela
- 16ª Zona Eleitoral – Itapecuru Mirim, Centro
- 17ª Zona Eleitoral – Pastos Bons, São José
- 18ª Zona Eleitoral – Rosário, Centro
- 19ª Zona Eleitoral – Timon, Parque Piauí
- 20ª Zona Eleitoral – Viana, Centro
- 21ª Zona Eleitoral – Barão de Grajaú, Centro
- 22ª Zona Eleitoral – Balsas, Potosi
- 23ª Zona Eleitoral – Barra do Corda, Incra
- 24ª Zona Eleitoral – Brejo, Santo Antônio
- 25ª Zona Eleitoral – Buriti, Centro
- 26ª Zona Eleitoral – Carolina, Alto da Colina
- 27ª Zona Eleitoral – Arari, Centro
- 28ª Zona Eleitoral – Coelho Neto, Olho D'Água
- 29ª Zona Eleitoral – Colinas, Guanabara
- 30ª Zona Eleitoral – Guimarães, Centro
- 31ª Zona Eleitoral – Icatu, Centro
- 32ª Zona Eleitoral – Humberto de Campos, Centro
- 33ª Zona Eleitoral – Imperatriz, Bom Jesus
- 34ª Zona Eleitoral – São Raimundo das Mangabeiras, Centro
- 35ª Zona Eleitoral – São Luís Gonzaga do Maranhão, Centro
- 36ª Zona Eleitoral – Parnarama, Centro
- 37ª Zona Eleitoral – Pinheiro, Centro
- 38ª Zona Eleitoral – São Bento, Mutirão
- 39ª Zona Eleitoral – Turiaçu, Canário
- 40ª Zona Eleitoral – Tutóia, Centro
- 41ª Zona Eleitoral – Vitória do Mearim, Campina
- 42ª Zona Eleitoral – Chapadinha, Corrente
- 43ª Zona Eleitoral – Pindaré-Mirim, Centro
- 44ª Zona Eleitoral – Passagem Franca, Aeroporto
- 45ª Zona Eleitoral – Penalva, Centro
- 46ª Zona Eleitoral – Porto Franco, Boa Vista
- 47ª Zona Eleitoral – São José de Ribamar, Campina
- 48ª Zona Eleitoral – Dom Pedro, Centro
- 49ª Zona Eleitoral – Vitorino Freire, Centro
- 50ª Zona Eleitoral – Vargem Grande, Rosalina
- 51ª Zona Eleitoral – São Bernardo, Centro
- 52ª Zona Eleitoral – Alcântara, Praça Gomes de Castro
- 53ª Zona Eleitoral – São João dos Patos, São Raimundo
- 54ª Zona Eleitoral – Presidente Dutra, Vila Militar
- 55ª Zona Eleitoral – Carutapera, Perpétuo Socorro
- 56ª Zona Eleitoral – Barreirinhas, Centro
- 57ª Zona Eleitoral – Santa Inês, Colares Moreira
- 58ª Zona Eleitoral – João Lisboa, Mutirão
- 60ª Zona Eleitoral – São Domingos do Maranhão, Centro
- 61ª Zona Eleitoral – Esperantinópolis, Cláudio Carneiro
- 62ª Zona Eleitoral – Loreto, Santa Fé
- 63ª Zona Eleitoral – São João Batista, Humberto de Campos
- 64ª Zona Eleitoral – Cândido Mendes, Nossa Senhora do Carmo
- 65ª Zona Eleitoral – Imperatriz, Bom Jesus
- 66ª Zona Eleitoral – Bacabal, Centro
- 67ª Zona Eleitoral – Pedreiras, Mutirão
- 68ª Zona Eleitoral – Cantanhede, Centro
- 69ª Zona Eleitoral – Santo Antônio dos Lopes, Novo
- 70ª Zona Eleitoral – Santa Luzia, Centro
- 71ª Zona Eleitoral – Açailândia, Residencial Tropical
- 72ª Zona Eleitoral – Mirador, Alto Alegre
- 73ª Zona Eleitoral – Urbano Santos, Centro
- 74ª Zona Eleitoral – Lago da Pedra, Centro
- 75ª Zona Eleitoral – Riachão, Centro
- 76ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 77ª Zona Eleitoral – Santa Inês, Centro
- 78ª Zona Eleitoral – Bom Jardim, Alto dos Praxedes
- 79ª Zona Eleitoral – Tuntum, Residencial Rocilda Andrade
- 80ª Zona Eleitoral – Santa Luzia do Paruá, Centro
- 81ª Zona Eleitoral – Matões, Centro
- 82ª Zona Eleitoral – Estreito, Centro
- 83ª Zona Eleitoral – Santa Helena, Baixinha
- 84ª Zona Eleitoral – São Mateus do Maranhão, Centro
- 86ª Zona Eleitoral – Matinha, Centro
- 87ª Zona Eleitoral – Olho D'Água das Cunhãs, Centro
- 89ª Zona Eleitoral – São Luís, Cohama
- 92ª Zona Eleitoral – São Pedro da Água Branca, Centro
- 93ª Zona Eleitoral – Paço do Lumiar, Maiobão
- 95ª Zona Eleitoral – Buriticupu, Centro
- 96ª Zona Eleitoral – Zé Doca, Vila Gusmão
- 97ª Zona Eleitoral – Barra do Corda, Incra
- 98ª Zona Eleitoral – Açailândia, Residencial Tropical
- 99ª Zona Eleitoral – Amarante do Maranhão, Centro
- 100ª Zona Eleitoral – Maracaçumé, Centro
- 101ª Zona Eleitoral – Governador Nunes Freire, Centro
- 102ª Zona Eleitoral – Paulo Ramos, Centro
- 103ª Zona Eleitoral – Montes Altos, Centro
- 104ª Zona Eleitoral – Arame, Centro
- 105ª Zona Eleitoral – Balsas, Potosi
- 106ª Zona Eleitoral – Pinheiro, Centro
- 107ª Zona Eleitoral – Bacuri, Centro
- 108ª Zona Eleitoral – Governador Eugênio Barros, Centro
- 109ª Zona Eleitoral – Itapecuru Mirim, Centro
- 110ª Zona Eleitoral – Morros, Centro
- 111ª Zona Eleitoral – Bequimão, Cidade Nova

2.2 Limites Operacionais

Os limites operacionais do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do TRE-MA foram definidos em conformidade com o SEI_2454746_Termo de Referência, em alinhamento ao GHG Protocol, à ABNT NBR ISO 14064-1:2022, dentro do universo institucional previamente definido nos limites organizacionais.

A partir desse enquadramento, foram consolidadas as fontes de emissão consideradas no ciclo de 2024, distribuídas da seguinte forma:

- **Escopo 1:** consumo de combustíveis da frota, combustíveis utilizados em geradores e emissões fugitivas de extintores de incêndio.

Item do escopo	Nota
Combustível da frota (Combustão móvel):	referente à queima de gasolina, etanol e diesel pelos veículos da frota própria, utilizados no transporte de pessoal, materiais e apoio às atividades administrativas e eleitorais. Ressalta-se que os ônibus e caminhões anteriormente existentes em ciclos passados, foram alienados, não compondo mais a frota. Logo, os dados consolidados de consumo destes itens não foram utilizados para a contabilização
Geradores de energia (Combustão estacionária)	emissões decorrentes da queima de óleo diesel em grupos geradores instalados em unidades do TRE-MA, acionados em situações de contingência ou falha de fornecimento da rede elétrica. Dados consolidados foram obtidos a partir de registros internos.
Extintores de incêndio (Emissões fugitivas)	embora tenham sido inventariados 440 extintores do tipo ABC (pó químico seco – 6kg), não houve registro de vazamento ou descarte de gases com potencial de aquecimento global. Dessa forma, não houve emissões reportáveis nesta categoria, em conformidade com as orientações do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022.
Ar-condicionado (Emissões fugitivas)	abrangendo possíveis liberações de gases refrigerantes durante manutenção de sistemas de climatização. As emissões foram consolidadas a partir dos registros de recarga e manutenção contratada.

- **Escopo 2:** consumo de energia elétrica proveniente da rede pública em todas as unidades do Tribunal.

Item do escopo	Nota
Energia elétrica	contabilizadas as emissões resultantes do consumo de eletricidade nas instalações do Tribunal, conforme faturas de energia elétrica. Os dados foram consolidados a partir das contas fornecidas pela concessionária, contemplando sede, depósito de urnas, fórum eleitoral da capital e zonas eleitorais do interior.

- **Escopo 3:** viagens aéreas e rodoviárias a serviço, malote dos Correios, bens e serviços adquiridos e resíduos sólidos gerados nas operações.

Item do escopo	Nota
Viagens a serviço (deslocamentos aéreos)	passagens aéreas, deslocamentos de transporte utilizados por servidores da Justiça Eleitoral. Os dados foram consolidados a partir dos registros de viagens e prestações de contas.
Malote dos Correios	embora tradicionalmente contabilizado, neste ciclo de 2024 não foi incluído no inventário por deliberação do TRE-MA, permanecendo registrado apenas para efeito de controle administrativo.
Bens e serviços adquiridos (Categoria 1)	englobam itens de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e insumos de escritório. Foram considerados, entre outros, desktops CORE i5 e i7, nobreaks (1,5 KVA, 2,0 KVA e 2,4 KVA), impressoras e tonners em contrato de outsourcing, switches de rede (24 e 48 portas) e resmas de papel A4. Trata-se do primeiro ciclo de contabilização desta categoria, com aplicação de metodologias do GHG Protocol e registro das incertezas associadas.
Home office e deslocamentos casa-trabalho	emissões indiretas relacionadas ao regime de teletrabalho e ao deslocamento diário de servidores. Foram considerados períodos de home office integral e modelos híbridos, conforme registros administrativos.

Essa definição assegura a abrangência necessária para a contabilização das emissões, garantindo rastreabilidade metodológica e conformidade normativa no processo de inventário do TRE-MA.

3. METODOLOGIA

A elaboração deste Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa segue as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol, em consonância com a ABNT NBR ISO 14064-1:2022 e com as Resoluções CNJ nº 400/2021 e nº 594/2024, que orientam a política de sustentabilidade do Poder Judiciário.

Essa metodologia é compatível com a norma ABNT NBR ISO 14064-1:2022, o que assegura rigor técnico, padronização e comparabilidade dos resultados obtidos.

A abordagem principal utilizada foi baseada em dados de atividade e fatores de emissão médios (*Average-data method*), conforme validado pelo próprio GHG Protocol para cenários em que não há disponibilidade de dados primários fornecidos por terceiros.

Essa abordagem permite uma estimativa robusta das emissões indiretas associadas à cadeia de valor, mantendo a integridade metodológica e a confiabilidade dos resultados reportados.

3.1 Abordagem metodológica

A quantificação das emissões adotou a metodologia do GHG Protocol, compatível com a norma ABNT NBR ISO 14064-1:2022, utilizando a abordagem de dados de atividade multiplicados por fatores de emissão (*Activity Data* × *Emission Factor*). Conforme exposto na figura 01.



Figura 01 – Cálculo para abordagem de dados de atividade multiplicados por fatores de emissão

Para a seleção de fatores de emissão no inventário GEE do TRE-MA seguiu-se com a escola de prioridades:

- **Prioridade 1:** Fatores nacionais publicados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), aplicados principalmente a combustíveis e eletricidade.
- **Prioridade 2:** Quando da inexistência de fatores nacionais, foram utilizados fatores de emissão de bases internacionais consolidadas, tais como:
 - ✓ **DEFRA** (*Department for Environment, Food & Rural Affairs – Reino Unido, 2024*)
 - ✓ **EPA** (*U.S. Environmental Protection Agency – EUA, 2023*)

Essa hierarquia de escolha está em conformidade com a recomendação do Programa Brasileiro GHG Protocol, assegurando consistência metodológica e comparabilidade internacional.

3.2 Gases Considerados

O inventário considerou os gases regulamentados pelo Protocolo de Kyoto:

- **Dióxido de carbono (CO_2),**
- **Metano (CH_4),**
- **Óxido nitroso (N_2O),**
- **Hidrofluorcarbonetos (HFCs),**
- **Perfluorcarbonetos (PFCs),**
- **Hexafluoreto de enxofre (SF_6)**
- **Trifluoreto de nitrogênio (NF_3).**

Cada gás de efeito estufa (GEE) apresenta um Potencial de Aquecimento Global (*GWP – Global Warming Potential*) próprio, indicador que possibilita a conversão das suas emissões em dióxido de carbono equivalente (CO_2e). Esse procedimento garante a uniformização dos resultados e viabiliza a comparação entre os diferentes gases na contabilização do inventário.

3.3 Fatores de emissão

A escolha dos fatores de emissão é etapa essencial para assegurar a precisão e a comparabilidade do inventário de GEE. No caso do TRE-MA, foram priorizadas fontes oficiais nacionais, complementadas por bases internacionais reconhecidas, garantindo consistência metodológica e evitando lacunas nos cálculos.

- **Fontes nacionais (MCTI):** aplicadas para combustíveis e eletricidade, assegurando aderência às diretrizes brasileiras.
- **DEFRA (*Department for Environment, Food & Rural Affairs – Reino Unido, 2024*):** utilizado para bens de TIC (desktops, nobreaks, impressoras, switches) e papel A4, categorias sem fator de emissão nacional consolidado.
- **EPA (*U.S. Environmental Protection Agency, 2023*):** aplicado em casos específicos, como toners (4 kg CO_2e /unidade), também na ausência de fator nacional.

Para garantir que os números refletissem a realidade das emissões do TRE-MA, foi adotada uma metodologia cuidadosa na escolha dos fatores de emissão, buscando sempre as fontes mais confiáveis e adequadas para cada categoria de atividade. Assim, bens como toners tiveram suas emissões calculadas por unidade adquirida, enquanto equipamentos eletrônicos e papel utilizaram o peso como referência, tornando a estimativa mais precisa ao considerar as particularidades de cada produto. Já no caso de combustíveis e energia elétrica, a quantidade consumida foi o critério principal.

Essa combinação de métodos não apenas assegurou resultados mais exatos, mas também alinhou o inventário às melhores práticas internacionais, como as orientações do GHG Protocol e as normas brasileiras da ABNT. Dessa forma, cada fonte de emissão recebeu o tratamento mais apropriado, evitando distorções e promovendo uma visão clara do impacto ambiental da instituição.

3.4 Sistemas de alocação

O sistema de alocação estabelece a forma pela qual as emissões de gases de efeito estufa são atribuídas a uma organização ou a determinado produto/serviço. No âmbito do inventário do TRE-MA, foram empregados distintos métodos de alocação, selecionados conforme a natureza da fonte emissora e a disponibilidade de fatores de emissão. As metodologias adotadas foram:

Tipo de alocação	Nota
Alocação por Unidade de Produto	aplicada a itens cujo fator de emissão é definido por unidade adquirida, como ocorre no caso dos toners. Nesse modelo, a emissão total é proporcional ao número de unidades adquiridas.
Alocação por Massa	Utilizada para bens e serviços adquiridos (Escopo 3, Categoria 1), essa metodologia aplica os fatores de emissão do DEFRA 2024 (kgCO ₂ e/tonelada) aos equipamentos eletrônicos e papel A4, convertendo o peso total em toneladas. Assim, garante maior precisão ao estimar o impacto ambiental de produtos com diferentes pesos e composições.
Alocação por consumo	aplicada a fontes como combustíveis e energia elétrica, em que as emissões são calculadas a partir da quantidade consumida (litros ou kWh).

A adoção combinada desses sistemas buscou garantir maior precisão ao inventário, aplicando a abordagem mais adequada a cada tipo de dado de atividade e fator de emissão disponível, em conformidade com o GHG Protocol e a ABNT NBR ISO 14064-1:2022.

4. RESULTADOS

Considerando as premissas metodológicas adotadas e os dados disponibilizados pelas unidades do TRE-MA, foram realizados cálculos, acompanhados de revisões e validações, que possibilitaram a consolidação de um panorama das emissões de gases de efeito estufa do TRE-MA para o ciclo de 2024.

Cabe destacar que este período correspondeu a um ano eleitoral, fator que influenciou diretamente a intensidade de determinadas atividades institucionais e, por consequência, refletiu no perfil das emissões registradas.

Os resultados, apresentados a seguir, estão estruturados nos Escopos 1, 2 e 3, e registros de emissões fora do Protocolo de Kyoto, oferecendo uma visão abrangente e integrada das fontes de emissão vinculadas às operações da Justiça Eleitoral no Maranhão.

4.1 Resultados por escopo

4.1.1 Escopo 1

O Escopo 1 contempla as emissões diretas de GEE, oriundas de fontes que estão sob propriedade ou controle operacional direto do TRE-MA. Para o ciclo de 2024, o inventário consolidou **325,94 tCO₂e** de emissões nesse escopo. Conforme demonstrado no Gráfico 01, segue a distribuição das emissões do Escopo 1:

- **0,44% - 1,45 tCO₂e** - Combustão estacionária (geradores a diesel);
- **88,81% - 289,48 tCO₂e** - Combustão móvel (frota de veículos)
- **10,74% - 35,01 tCO₂e** - Emissões fugitivas (sistemas de climatização)

A consolidação dos dados pode ser observada no Gráfico 01, abaixo:

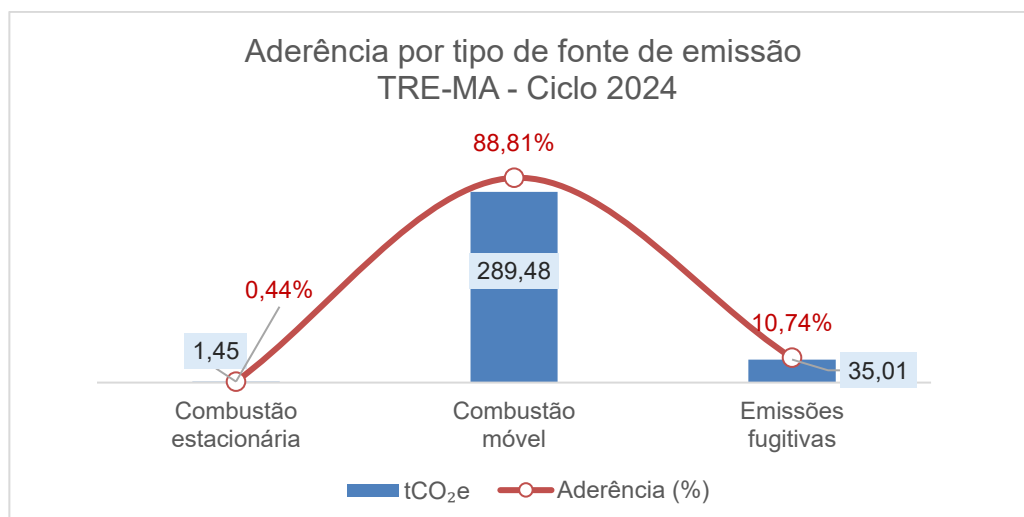


Gráfico 01 – Aderência por tipo de fonte de emissão no escopo 1

Identificação da fonte	Tipo de combustível	Consumo (l)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico	Aderência tCO ₂ e Equivalente
Combustão estacionária			1,45		
Geradores	Óleo Diesel	638	1,45	0,21	0,44%
Combustão móvel:			289,48		
Carros	Gasolina Automotiva	33.805,02	56,92	13,93	17,47%
Camionetes	Óleo Diesel	101.805,91	232,55	33,82	71,35%
Emissões fugitivas:			35,01		
Ar-Condicionado	R-410A	18,20	35,01	0,00	10,74%
Total Escopo 1			325,94		

a) **Combustão estacionária:** As emissões provenientes do uso de geradores a diesel resultaram em **1,45 tCO₂e**, representando apenas **0,44%** do total do Escopo 1. Esse valor é residual e reflete o caráter de uso eventual dos geradores, empregados apenas em situações de contingência e manutenção da operação institucional. O dado demonstra que a dependência do TRE-MA em relação a geradores é mínima, reforçando que a principal fonte energética é a eletricidade proveniente da rede pública (Escopo 2).

Identificação da fonte	Tipo de combustível	Consumo (l)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Geradores	Óleo Diesel	638	1,45	0,21

b) **Combustão móvel:** A frota de veículos oficiais do Tribunal respondeu por **289,48 tCO₂e**, o que equivale a aproximadamente **88,81%** das emissões diretas do Escopo 1. Esse resultado confirma a frota como a principal fonte emissora de GEE

dentro da esfera de controle direto do TRE-MA. Destaca-se que, por se tratar de ano eleitoral (2024), houve maior demanda por deslocamentos de pessoal, urnas eletrônicas e materiais de apoio logístico, o que justificou a elevação desse indicador. Esse comportamento é consistente com o perfil de atividade da Justiça Eleitoral, que intensifica suas operações em anos de pleito.

Identificação da fonte	Tipo de combustível	Consumo (l)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Carros	Gasolina Automotiva	33.805,02	56,92	13,93
Camionetes	Óleo Diesel	101.805,91	232,55	33,82

c) Emissões fugitivas: As emissões fugitivas, associadas principalmente a equipamentos de refrigeração e condicionadores de ar, totalizaram **35,01 tCO₂e**, o que corresponde a cerca de **10,74%** do Escopo 1. Esse montante está relacionado ao uso de gases refrigerantes sujeitos a substituição e recarga periódica, classificados como hidrofluorcarbonetos (HFCs), reconhecidos por seu elevado Potencial de Aquecimento Global (GWP). Ressalta-se que os extintores de incêndio do tipo ABC (pó químico seco) não foram contabilizados, visto que não liberam gases com potencial de aquecimento global em condições normais de operação, conforme recomendações do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022.

Identificação da fonte	Gás ou composto	Recarga (kg)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Ar Condicionado	R-410A	18,20	35,01	0,00

d) Exclusões técnicas do escopo 1: É importante destacar que foi realizado um inventário abrangente de 440 extintores de incêndio do tipo ABC, com capacidade de 6 kg de pó químico seco. Durante o processo, não foram detectados vazamentos ou descartes de gases com potencial de aquecimento global.

Esses extintores operam utilizando substâncias específicas, como fosfato monoamônico e sulfato de amônio, que não estão incluídas na lista de gases regulamentados pelo Protocolo de Kyoto. Dessa forma, não há emissões que precisem ser reportadas no inventário, assegurando a conformidade com as normas internacionais e garantindo a transparência necessária

4.1.2 Escopo 2

O Escopo 2 abrange as emissões indiretas provenientes da eletricidade adquirida e consumida em todas as unidades do TRE-MA. No ciclo de 2024, o consumo consolidado foi de 2.906,57 MWh, resultando em **158,30 tCO₂e**, conforme metodologia do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022. Desse total, a sede respondeu por 72,22 tCO₂e e as demais unidades por 86,08 tCO₂e.

Identificação da fonte	Unidade Consumidora	Consumo de energia (MWh)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Eletricidade Comprada	Sede	1.325,96	72,22	n/a
Eletricidade Comprada	Outras unidades	1.580,61	86,08	n/a

No ciclo de 2024, verificou-se um aumento do fator de emissão da matriz elétrica brasileira, conforme dados oficiais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Essa elevação esteve relacionada à maior participação de fontes termelétricas no Sistema Interligado Nacional (SIN), especialmente em períodos de menor disponibilidade hídrica, o que refletiu diretamente nos inventários corporativos em âmbito nacional.

No caso do TRE-MA, a análise evidencia que o incremento das emissões não está vinculado apenas ao volume de energia consumida, mas também ao contexto estrutural da matriz elétrica brasileira. Soma-se a isso o fato de 2024 ter sido um ano eleitoral, que intensificou o consumo energético em razão da necessidade de funcionamento prolongado de equipamentos de climatização, iluminação e sistemas de suporte às atividades eleitorais, resultando em maior pressão emissora dentro do Escopo 2.

Identificação da fonte	Unidade Consumidora	Consumo de energia (MWh)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Eletricidade Comprada	Sede	1.325,96	72,22	n/a
Eletricidade Comprada	Outros unidades	1.580,61	86,08	n/a

4.1.3 Escopo 3

O Escopo 3 abrange as emissões de gases de efeito estufa que não estão sob controle direto do TRE-MA, mas que ocorrem ao longo de sua cadeia de valor e influenciam de forma significativa sua pegada de carbono. Para sua mensuração, são adotadas referências reconhecidas internacionalmente, como o *Corporate Value Chain (Scope 3) Standard do GHG Protocol*, aceito pelo Programa Brasileiro GHG Protocol, e a ABNT NBR ISO 14064-1:2022.

No ciclo de 2024, as categorias de emissões consideradas foram definidas a partir da relevância dos dados, da disponibilidade de informações e das deliberações institucionais formalizadas no Termo de Referência SEI_2454746. Para as categorias avaliadas no escopo 3, o inventário consolidou **316,80 tCO₂e** de emissões :

- **49,98% – 158,33 tCO₂e** – referente a Categoria 1: Bens e serviços adquiridos - (Equipamentos de TIC, insumos de escritório e papel A4, contabilizados pela primeira vez no inventário, com fatores DEFRA 2024 e EPA 2023).
- **49,64% – 157,26 tCO₂e** – Categoria 6: Viagens a negócios - (Deslocamentos aéreos de servidores, intensificados pelo ano eleitoral).
- **0,38% – 1,22 tCO₂e** – Categoria 7: Deslocamento de empregados (casa-trabalho) - (Regime híbrido e períodos de home office, conforme registros administrativos)

Identificação da fonte	Tipo	Sistema de alocação por	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico	Aderência tCO ₂ e Equivalente
Categorias do Escopo 3			316,80		
1. Bens e serviços comprados	Diversos	Unidade de produto/Massa	158,33	n/a	49,98%
6. Viagens a negócios	Viagens aéreas	Unidade de viagens/KM	157,26	n/a	49,64%
7. Emissões casa-trabalho	Home Office	Unidade de funcionários em HO	1,22	n/a	0,38%
Total Escopo 3			316,80		

A consolidação dos dados pode ser observada no Gráfico 02, abaixo:

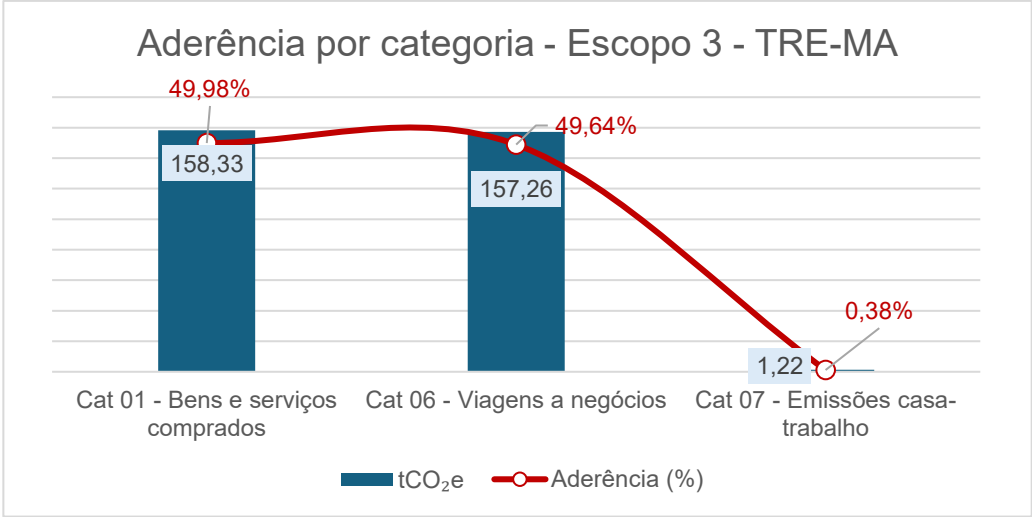


Gráfico 02 – Aderência por tipo de categoria no escopo 3

No ciclo de 2024 é a primeira vez que o TRE-MA inclui de forma estruturada o Escopo 3 em seu inventário. Isso mostra um compromisso da instituição com a medição mais completa das suas emissões e o alinhamento com as melhores práticas internacionais.

Devido à complexidade do levantamento de bases de dados nacionais para a categoria 1 do escopo 3, optou-se por usar bases de dados internacionais sobre fatores de emissão, como as fornecidas pela DEFRA (2024) e pela EPA (2023). Conforme abaixo especificado.

Item	Fonte do Fator
Desktops CORE I5	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Desktops CORE I7	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Nobreaks de 1,5 KVA	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Nobreaks de 2,0 KVA	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Nobreaks de 2,4 KVA	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Impressoras – contrato de outsourcing	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Toners – contrato de outsourcing	EPA (2023)
Switches – ATIVOS DE REDE – Extreme com 24 portas	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Switches – ATIVOS DE REDE – Extreme com 48 portas	DEFRA (2024) – Electrical items – IT
Resmas de Papel A4	DEFRA (2024) – Material use – Paper

Verifica se que durante o período eleitoral, a logística é mais intensa, e o Escopo 3 ganha destaque, mostrando o impacto das atividades indiretas e terceirizadas na pegada de carbono e neste ciclo, foram feitas inovações, como o cálculo das emissões do trabalho remoto, e algumas exclusões justificadas, como resíduos recicláveis, entulhos de obras e malotes dos Correios.

Para as categorias levantadas no escopo 3 segue:

a) **Viagens a Serviço:** deslocamentos aéreos realizados por servidores e colaboradores, os dados foram levantados a partir dos registros administrativos de viagens aéreas.

Identificação da fonte	Tipo	KM	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Viagens a negócios	Viagens aéreas	1.049.459,40	157,26	n/a

b) **Bens e Serviços Adquiridos (Categoria 1):** foram avaliados equipamentos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), materiais de escritório e contratos de outsourcing. A Tabela abaixo apresenta a memória de cálculo consolidada, utilizando fatores de emissão expressos em kgCO₂e/tonelada, conforme as fontes DEFRA (2024) e EPA (2023).

Classificação	Item	Qtd. (unid)	Peso kg/unid	Peso Total kg	Fator de emissão kg CO ₂ e/tonelada	Emissão tCO ₂ e
Eletrônicos	Desktops CORE I5	107	5,5	588,5	24865,48	14,63
Eletrônicos	Desktops CORE I7	8	6	48	24865,48	1,19
Eletrônicos	NOBREAKS de 1,5 KVA	100	15	1500	24865,48	37,30
Eletrônicos	NOBREAKS de 2,0 KVA	1	30	30	24865,48	0,75
Eletrônicos	NOBREAKS de 2,4 KVA	3	31,3	93,9	24865,48	2,33
Eletrônicos	IMPRESSORAS - contrato de outsourcing	282	12,5	3525	24865,48	87,65
Eletrônicos	TONNERS - contrato de outsourcing	350	1,5	525	4,00	1,40
Eletrônicos	Switches - ATIVOS DE REDE - Extreme com 24 portas	37	3,5	129,5	24865,48	3,22
Eletrônicos	Switches - ATIVOS DE REDE - Extreme com 48 portas	10	6	60	24865,48	1,49
Insumos	RESMAS DE PAPEL A4	2800	2,5	7000	1193,97	8,36
Total						158,33

Tabela 01 – Cálculo dos Fatores de Emissão – Categoria 1

c) **Home Office e Deslocamento Casa-Trabalho:** contabilizam emissões decorrentes do teletrabalho integral e híbrido, assim como do deslocamento diário de servidores, de acordo com registros administrativos.

Identificação da fonte	Quantidade de funcionários	Consumo médio de eletricidade (MWh)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Servidores em regime integral de home office	150	22,36	1,22	n/a

d) Exclusões técnicas do escopo 3:

As exclusões no inventário têm como finalidade assegurar consistência metodológica, evitar dupla contagem e respeitar os limites organizacionais e

operacionais definidos para o TRE-MA. No ciclo de 2024, foram desconsideradas as seguintes categorias, acompanhadas de suas respectivas justificativas técnicas:

- **Resíduos Recicláveis:** embora a geração de resíduos faça parte das categorias do Escopo 3, as emissões relacionadas ao processamento de materiais reciclados são atribuídas às indústrias de reciclagem, que contabilizam essas emissões em seus próprios inventários. Incluir tais valores no inventário do TRE-MA representaria dupla contagem. Assim, a abordagem adotada concentrou-se apenas no volume gerado e no tipo de destinação, sem atribuir ao Tribunal as emissões diretas dos processos de reciclagem.
- **Entulhos de Obras:** as emissões provenientes do descarte de entulhos foram consideradas fora da fronteira do inventário, uma vez que o TRE-MA não possui controle operacional direto sobre sua gestão e transporte até o destino final. Em geral, tais responsabilidades recaem sobre as empresas contratadas para execução das obras, que devem reportar essas emissões em seus próprios inventários. A inclusão no escopo institucional do TRE-MA poderia gerar sobreposição de resultados e distorções na análise da materialidade.

4.1.4 Emissões fora do Protocolo de Kyoto

No ciclo de 2024, o inventário do TRE-MA registrou emissões provenientes do uso de HCFC-22 (R-22) em sistemas de climatização, totalizando **27,46 tCO₂e**. Esse gás não integra a lista de GEE regulados pelo Protocolo de Kyoto, mas apresenta elevado Potencial de Aquecimento Global (GWP = 1.810) e é controlado pelo Protocolo de Montreal, em razão de seu potencial de destruição da camada de ozônio.

Embora tais emissões não sejam contabilizadas no núcleo do GHG Protocol, sua inclusão no relatório visa assegurar transparência, consistência metodológica e alinhamento às melhores práticas internacionais de reporte.

Identificação da fonte	Unidade Consumidora	Recarga (kg)	Emissão tCO ₂ e Equivalente	Emissão tCO ₂ e Biogênico
Ar-condicionado	HCFC-22 (R22)	15,60	27,46	n/a

4.2 Emissões Totais (consolidadas)

O inventário do ciclo 2024 confirma que o dióxido de carbono (CO_2) permanece como o principal gás de efeito estufa associado às atividades do TRE-MA. As emissões totalizaram 801,04 tCO₂e, distribuídas entre os três escopos:

- **Escopo 1: 325,94 tCO₂e**
- **Escopo 2: 158,30 tCO₂e**
- **Escopo 3: 316,80 tCO₂e**

Esse resultado reflete, principalmente, o uso de combustíveis fósseis e o consumo de energia elétrica. A consolidação dos dados pode ser visualizada no Gráfico 03, a seguir.

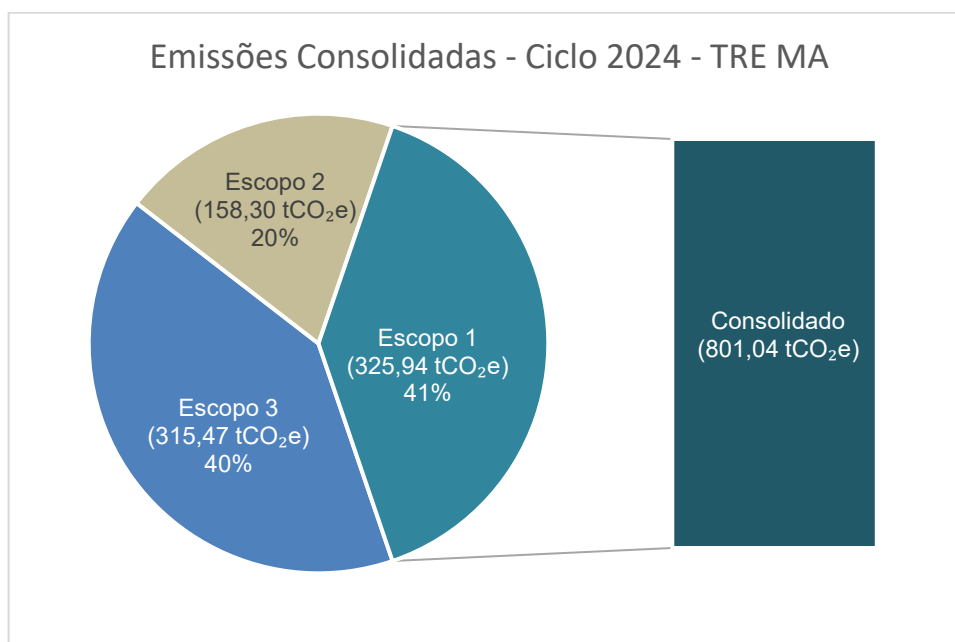


Gráfico 03 – Aderência por tipo de categoria no escopo 3

Embora o CO_2 concentre a maior parte das emissões, outros gases como CH_4 , N_2O e HFCs também estiveram presentes em menor proporção, reforçando a importância do monitoramento contínuo, especialmente no que se refere à frota veicular e aos sistemas de climatização.

A inclusão do Escopo 3 neste ciclo marca um avanço metodológico relevante para o Tribunal, alinhado às diretrizes do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022, consolidando sua atuação estratégica e transparente na agenda de mitigação climática do setor público.

A distribuição dos gases por escopos pode ser vista na tabela 02.

GEE	Em toneladas de gás				Em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e)			
	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3
CO ₂	284,8201	158,2990	-	315,4742	284,820	158,299	-	315,474
CH ₄	0,0387	-	-	0,0003	1,085	-	-	0,011
N ₂ O	0,0189	-	-	0,0049	5,023	-	-	1,315
HFC	0,0182			-	35,008			-
PFC	-			-	-			-
SF ₆	-			-	-			-
NF ₃	-			-	-			-
Total					325,936	158,299	-	316,800

Tabela 02 – Distribuição de gases por escopo.

5. ANÁLISE DE INCERTEZAS

A construção de um inventário de emissões de GEE envolve naturalmente alguns níveis de incerteza, uma vez que os cálculos dependem de fatores de emissão, metodologias consolidadas e dados disponíveis. Essas incertezas fazem parte do processo e não comprometem a credibilidade do inventário, desde que sejam tratadas de forma transparente, como foi realizado pelo TRE-MA.

Para este ciclo, buscou-se sempre utilizar fontes oficiais e reconhecidas, como os fatores publicados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e, quando necessário, bases internacionais consolidadas como DEFRA (2024) e EPA (2023). Além disso, os dados internos foram verificados junto às unidades responsáveis, garantindo maior proximidade com a realidade operacional do Tribunal.

5.1 Abordagem qualitativa das incertezas

As incertezas podem ser classificadas como:

- **Científicas:** relacionadas ao conhecimento ainda em evolução sobre determinados processos de emissão, como o comportamento diferenciado de gases de efeito estufa (CH₄, N₂O, HFCs).
- **De estimativa:** associadas ao uso de fórmulas, médias e parâmetros disponíveis. Nesse caso, considerando:

- **Modelos de cálculo:** que utilizam equações matemáticas padronizadas para converter consumo em emissões.
- **Fatores de emissão:** que em algumas categorias ainda são genéricos ou baseados em realidades internacionais, podendo não refletir integralmente as especificidades brasileiras.

No Escopo 3 – Categoria 1 (Bens e Serviços Adquiridos), por exemplo, as emissões foram calculadas com base em pesos médios dos equipamentos e em fatores internacionais, o que pode gerar pequenas variações nos resultados. O mesmo ocorre nos contratos de outsourcing de impressoras e toners, cuja metodologia considera a quantidade de itens adquiridos, mas não contempla todas as etapas da cadeia de suprimentos.

Apesar das particularidades metodológicas, o inventário do TRE-MA adota uma abordagem robusta, conservadora e em conformidade com as melhores práticas internacionais, assegurando confiabilidade e transparência nos resultados. Foram priorizados os fatores nacionais publicados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e, nos casos em que não havia disponibilidade, foram aplicadas bases internacionais consolidadas, como a EPA (2023) e o DEFRA (2024), reconhecidas e aceitas pelo GHG Protocol e compatíveis com a ABNT NBR ISO 14064-1:2022.

5.2 Caminhos de Aperfeiçoamento em Ciclos Futuros

Com o objetivo de tornar os próximos inventários ainda mais precisos, algumas medidas podem ser gradualmente incorporadas:

- **Aproximação com fornecedores estratégicos** – estimular a disponibilização de informações ambientais dos produtos adquiridos.
- **Critérios de sustentabilidade em contratações** – incluir requisitos ambientais nos processos de compras, incentivando a transparência.
- **Banco de dados interno** – consolidar informações detalhadas sobre peso, composição e ciclo de vida de bens adquiridos.
- **Acompanhamento de bases nacionais** – utilizar, sempre que disponíveis, fatores de emissão desenvolvidos para a realidade brasileira.

Essas iniciativas, quando implementadas de forma progressiva, contribuirão para que o inventário do TRE-MA avance continuamente em **precisão e qualidade**, reforçando o compromisso institucional com a sustentabilidade e a transparência.

6. GRÁFICO COMPARATIVO COM CICLOS ANTERIORES

De forma geral, a série histórica demonstra que, embora o TRE-MA tenha conseguido reduzir significativamente as emissões de 2022 para 2023, em 2024 os números voltaram a crescer, resultado combinado do aumento da demanda energética em ano eleitoral e da incorporação metodológica do Escopo 3, reforçando a necessidade de ações estruturadas de mitigação e compensação.

- **Escopo 1 – Emissões Diretas:**

615,83 tCO₂e (2022) → 385,55 tCO₂e (2023) → 325,94 tCO₂e (2024).

Queda contínua, reflexo de melhorias no controle da frota e do consumo de combustíveis.

- **Escopo 2 – Energia Elétrica:**

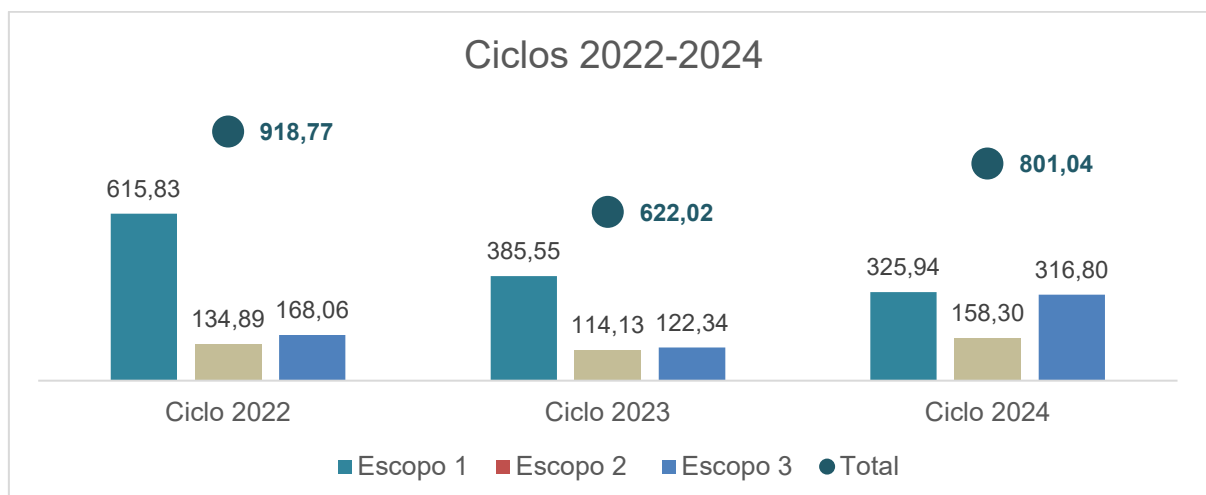
134,89 tCO₂e (2022) → 114,13 tCO₂e (2023) → 158,30 tCO₂e (2024).

Oscilação com aumento em 2024, influenciado pelo ano eleitoral e pela elevação do fator de emissão da matriz elétrica nacional.

- **Escopo 3 – Cadeia de Valor:**

168,06 tCO₂e (2022) → 122,34 tCO₂e (2023) → 316,80 tCO₂e (2024).

Crescimento expressivo em 2024, resultado da intensificação logística e da ampliação metodológica para incluir novas categorias de emissões indiretas.



7. RECOMENDAÇÕES E PLANO DE MITIGAÇÃO

Considerando os resultados consolidados do ciclo de 2024, que totalizaram **801,04 tCO₂e**, torna-se essencial avançar para a etapa de mitigação e compensação das emissões, em alinhamento com a Resolução CNJ nº 400/2021 (Política de Sustentabilidade do Poder Judiciário) e a Resolução CNJ nº 594/2024 (Programa Justiça Carbono Zero).

O inventário permitiu identificar com clareza os principais pontos de pressão climática do TRE-MA, com destaque para a frota de veículos oficiais, os sistemas de climatização, o consumo de energia elétrica, as compras e contratações e as viagens institucionais. Cada uma dessas frentes representa não apenas um desafio, mas também uma oportunidade de ganho em eficiência e sustentabilidade.

A partir desse diagnóstico, foi elaborado um plano de ação prático e progressivo, que aponta medidas de fácil implementação no curto prazo — como otimizar o uso da frota e adotar protocolos de manutenção preventiva —, ao mesmo tempo em que projeta ações estruturantes de médio e longo prazo, como a substituição gradual de equipamentos, digitalização completa de processos e contratação de energia renovável.

Com base nas diretrizes do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022, esse plano busca consolidar uma agenda de resultados tangíveis: reduzir emissões, aumentar a eficiência operacional e fortalecer a imagem institucional do Tribunal na liderança da sustentabilidade no setor público.

Seguindo o plano de ações por fonte de emissão.

7.1 Emissões Diretas

a) Frota de Veículos Oficiais

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Implantar programa de carona institucional entre servidores	Reduz deslocamentos individuais, otimizando o uso da frota e diminuindo emissões da combustão móvel.	Percentual de adesão ao programa	$(\text{N}^\circ \text{ de servidores participantes} / \text{N}^\circ \text{ total de servidores}) \times 100$	Alcançar 30% de adesão em 2 anos
Realizar benchmarking com outros tribunais sobre gestão de frota	Identificar e adotar boas práticas aplicáveis ao TRE-MA.	Nº de práticas implementadas	Total de práticas adotadas / Total identificadas	Adotar pelo menos 3 práticas em 1 ano
Implantar rastreamento por GPS	Monitorar rotas e otimizar trajetos, reduzindo consumo.	Percentual da frota monitorada	$(\text{N}^\circ \text{ de veículos com GPS} / \text{N}^\circ \text{ total da frota}) \times 100$	100% da frota até 2025
Criar painel mensal de consumo de combustível por unidade/setor	Aumentar a transparência do consumo e estimular a redução.	Consumo médio por km rodado	Total combustível consumido / Km percorridos	Reduzir 10% até 2026
Substituir veículos antigos por modelos híbridos/flex	Modernizar a frota, reduzindo a intensidade de carbono por km rodado.	Percentual de veículos substituídos	$(\text{N}^\circ \text{ de veículos híbridos/flex} / \text{N}^\circ \text{ total da frota}) \times 100$	Renovar 50% da frota até 2028

As emissões da frota oficial representaram a maior contribuição dentro do Escopo 1, especialmente devido ao aumento da demanda logística em ano eleitoral. Para reduzir esses impactos, o plano prioriza a racionalização do uso dos veículos, a substituição gradual por modelos mais eficientes e a criação de mecanismos de monitoramento e controle, fortalecendo a eficiência energética e reduzindo a intensidade de carbono das operações.

b) Sistemas de Climatização

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Implantar cronograma de manutenção preventiva com checklists	Reduzir vazamentos e prolongar vida útil dos sistemas.	Percentual de manutenção em dia	$(\text{N}^\circ \text{ de equipamentos com manutenção} / \text{Total de equipamentos}) \times 100$	100% até 2025
Identificar e substituir equipamentos com uso de R-22	Eliminar gases fora do Protocolo de Quioto.	Percentual de equipamentos substituídos	$(\text{N}^\circ \text{ de equipamentos substituídos} / \text{Total com R-22}) \times 100$	Eliminar 100% até 2026
Priorizar aquisição de sistemas selo Procel A / baixo GWP	Reduzir consumo e emissões fugitivas.	Percentual de novos equipamentos sustentáveis	$(\text{N}^\circ \text{ adquiridos com selo A} / \text{Total adquiridos}) \times 100$	100% das novas aquisições
Criar protocolo de descarte ambientalmente seguro	Garantir destinação adequada de gases e peças.	Nº de descartes controlados	Total de descartes com protocolo	100% dos descartes até 2025
Instalar temporizadores e sensores de presença	Evitar funcionamento desnecessário.	Percentual de ambientes com sensores	$(\text{N}^\circ \text{ de ambientes com sensores} / \text{Total de ambientes}) \times 100$	80% até 2026
Criar protocolo de desligamento automático	Reduzir desperdício energético.	Percentual de adesão	$(\text{N}^\circ \text{ de unidades com protocolo} / \text{Total de unidades}) \times 100$	100% até 2025
Capacitação técnica sobre gases refrigerantes	Evitar manuseio incorreto e vazamentos.	Nº de técnicos capacitados	$(\text{N}^\circ \text{ capacitados} / \text{Total técnicos}) \times 100$	100% até 2025
Implantar controle mensal de consumo energético	Acompanhar impacto dos sistemas.	Consumo médio mensal	kWh por setor	Reduzir 10% até 2026

Os sistemas de climatização responderam por 10,74% das emissões diretas (Escopo 1), principalmente devido ao uso de gases refrigerantes como o R-22. A proposta de mitigação envolve a manutenção preventiva, substituição por equipamentos mais eficientes e protocolos seguros de manuseio e descarte, buscando reduzir emissões fugitivas e otimizar o consumo energético associado.

7.2 Emissões Indiretas

a) Energia Elétrica

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Substituir lâmpadas fluorescentes por LED	Reduzir consumo e custo.	Percentual de substituição	$(N^{\circ} \text{ de lâmpadas LED} / N^{\circ} \text{ total}) \times 100$	100% até 2026
Instalar sensores de presença em áreas comuns	Evitar consumo em horários ociosos.	Percentual de áreas com sensores	$(\text{Áreas com sensores} / \text{Áreas totais}) \times 100$	70% até 2026
Implantar painel mensal de consumo por setor	Estimular uso racional de energia.	Consumo médio por setor	kWh/setor	Reduzir 8% até 2026
Criar campanhas internas de economia	Conscientizar servidores.	Nº de campanhas realizadas	Campanhas/ano	2 por ano
Estudar contratação de energia renovável no mercado livre	Reduzir dependência de outras matrizes de energia.	% de energia renovável contratada	$(\text{Energia renovável} / \text{Energia total}) \times 100$	50% até 2030

O Escopo 2 registrou impacto significativo no inventário de 2024, influenciado tanto pelo aumento do fator de emissão nacional quanto pelo maior consumo durante o ano eleitoral. O plano de mitigação prevê ações de eficiência energética, como a substituição de lâmpadas, instalação de sensores, monitoramento setorial e, em médio prazo, a avaliação da migração parcial para fontes renováveis, fortalecendo o alinhamento do TRE-MA às metas de descarbonização.

7.3 Compras e Contratações

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Incluir checklist de sustentabilidade nos editais	Garantir critérios socioambientais em compras.	% de editais com checklist	$(\text{N}^\circ \text{ editais com critérios} / \text{Total editais}) \times 100$	100% até 2025
Priorizar fornecedores com inventário de GEE ou EPD	Fomentar cadeia de valor sustentável.	% de fornecedores com inventário	$(\text{N}^\circ \text{ fornecedores sustentáveis} / \text{Total fornecedores}) \times 100$	50% até 2027
Implantar controle interno de ciclo de vida dos bens	Mapear impacto de cada aquisição.	Nº de itens registrados	Itens monitorados / Itens adquiridos	100% dos bens duráveis
Criar catálogo interno de compras sustentáveis	Facilitar decisões de aquisição.	Nº de itens sustentáveis catalogados	Total itens no catálogo	50 até 2025
Substituir formulários impressos por digitais	Reduzir uso de papel.	Percentual de formulários digitais	$(\text{N}^\circ \text{ digitais} / \text{N}^\circ \text{ total}) \times 100$	100% até 2025
Criar repositório em nuvem para documentos	Eliminar impressões desnecessárias.	Nº de documentos digitais	Documentos em nuvem / Total documentos	100% até 2025
Estimular uso de papel reciclado	Incentivar menor impacto do insumo.	% de papel reciclado adquirido	$(\text{Kg reciclado} / \text{Total papel}) \times 100$	50% até 2026
Implantar sistema de tramitação 100% digital e assinatura verde	Documentos com assinaturas digitais	Percentual de processos digitais	$(\text{N}^\circ \text{ digitais} / \text{N}^\circ \text{ total}) \times 100$	95% até próximo ciclo

As aquisições de bens e serviços (Escopo 3 – Categoria 1) foram contabilizadas pela primeira vez no inventário, representando um marco de avanço metodológico. As medidas propostas visam estruturar critérios de sustentabilidade nas compras públicas, estimular fornecedores a apresentarem dados de emissões e consolidar um banco interno de informações ambientais, reforçando a responsabilidade do Tribunal em toda a sua cadeia de valor.

7.4 Viagens e Deslocamentos

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Criar sistema de registro mensal de viagens	Garantir rastreabilidade e análise.	Nº de viagens registradas	Viagens registradas / Total realizadas	100% até 2025
Implantar cronograma de viagens por setor	Melhorar planejamento.	% de setores com cronograma	(Setores com cronograma / Total setores) × 100	100% até 2026
Substituição por reuniões online	Reduzir deslocamentos desnecessários.	% de reuniões online	(Reuniões online / Total reuniões) × 100	40% até 2025
Exigir justificativa formal para viagens	Garantir necessidade real.	% de viagens justificadas	(Viagens com justificativa / Total viagens) × 100	100% até 2025
Criar painel de controle de deslocamentos	Transparência e monitoramento.	Nº de relatórios gerados	Relatórios/ano	12 por ano

As viagens institucionais, terrestres e aéreas, mantêm relevância no Escopo 3 devido ao papel operacional da Justiça Eleitoral no Maranhão. Para reduzir esses impactos, o plano recomenda a adoção de reuniões online sempre que possível, maior controle administrativo sobre os deslocamentos e um sistema de registro transparente, possibilitando conciliar a eficiência logística com a responsabilidade ambiental.

7.5 Gestão Integrada e Monitoramento

Ação	Explicação	Indicador	Fórmula	Meta
Criar Sistema de Gestão Ambiental com módulos por escopo	Integrar dados e consolidar indicadores.	Nº de módulos ativos	Módulos implementados / Total previstos	100% até 2026
Realizar auditorias internas mensais	Garantir conformidade.	Nº de auditorias realizadas	Auditorias realizadas/ano	12 por ano
Criar ranking interno de setores eficientes	Estimular boas práticas.	Ranking atualizado	Nº de edições/ano	1 por ano
Implantar painel de indicadores ambientais	Transparência e acompanhamento.	Nº de indicadores monitorados	Indicadores ativos / Total planejados	100% até 2026
Promover capacitações periódicas	Engajar servidores.	Nº de servidores capacitados	(Servidores capacitados / Total servidores) × 100	80% até 2026
Integrar formulários digitais ao sistema	Facilitar processos internos.	% de formulários integrados	(Nº integrados / Total formulários) × 100	100% até 2025
Gerar relatórios mensais automáticos	Prevenção de excessos.	Nº de relatórios automáticos	Relatórios/ano	12 por ano

A implementação de uma gestão integrada é fundamental para consolidar os avanços das medidas propostas. Assim, prevê-se a criação de sistemas e painéis de indicadores ambientais, auditorias internas e capacitações periódicas, com foco na transparência e na melhoria contínua. Essa abordagem fortalece a governança ambiental do TRE-MA e garante a efetividade das ações de mitigação nos próximos ciclos.

8. CONCLUSÃO

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão (TRE-MA), referente ao ciclo de 2024, demonstra um avanço significativo na gestão ambiental institucional, tanto pelo cumprimento das diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14064-1:2022, quanto pela ampliação da abrangência metodológica com a inclusão estruturada do Escopo 3.

Os resultados consolidaram um total de **801,04 tCO₂e**, distribuídos em 325,94 tCO₂e no Escopo 1, 158,30 tCO₂e no Escopo 2 e 316,80 tCO₂e no Escopo 3. A análise evidencia que o **CO₂ permanece como principal responsável pela pegada de carbono do Tribunal**, refletindo a predominância do consumo de combustíveis fósseis e da eletricidade adquirida. Emissões associadas a HFCs e HCFCs, embora em menor proporção, reforçam a importância do monitoramento contínuo de sistemas de climatização e a atenção às emissões fora do Protocolo de Kyoto (R-22).

Destaca-se que 2024 foi um ano eleitoral, o que intensificou as operações logísticas e de apoio, especialmente em deslocamentos e consumo energético, impactando diretamente o perfil de emissões. Esse comportamento confirma a influência da sazonalidade institucional na variação das emissões anuais, fator que deve ser considerado no planejamento estratégico.

A elaboração do inventário foi conduzida com base em metodologias robustas e conservadoras, priorizando fatores nacionais do MCTI e, na ausência destes, utilizando bases internacionais consolidadas (DEFRA 2024 e EPA 2023), amplamente reconhecidas pelo GHG Protocol. Essa abordagem assegura **confiabilidade, transparência e comparabilidade internacional** aos resultados apresentados.

O TRE-MA, ao avançar na medição das emissões diretas e indiretas, fortalece seu papel institucional na agenda climática, oferecendo subsídios técnicos para a definição de metas de redução, implementação de práticas de eficiência e incorporação de critérios de sustentabilidade em processos administrativos. Assim, o inventário de 2024 consolida-se não apenas como um instrumento de reporte, mas como uma ferramenta estratégica de gestão ambiental, alinhada aos compromissos do Poder Judiciário com a mitigação das mudanças climáticas e a promoção da sustentabilidade.

9. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14064-1:2021 – Gases de efeito estufa – Parte 1: Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e relatos de emissões e remoções de gases de efeito estufa.** Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br>. Acesso em: 02 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14064-1:2022 – Gases de efeito estufa – Parte 1: Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e relatos de emissões e remoções de gases de efeito estufa.** Rio de Janeiro: ABNT, 2022. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br>. Acesso em: 09 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça (CNJ). **Resolução nº 400, de 16 de junho de 2021.** Dispõe sobre a Política de Sustentabilidade no âmbito do Poder Judiciário. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3851>. Acesso em: 02 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça (CNJ). **Resolução nº 594, de 8 de novembro de 2024.** Institui o Programa Justiça Carbono Zero e altera a Resolução CNJ nº 400/2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/5112>. Acesso em: 02 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Fator médio de emissão de CO₂ para energia elétrica no Brasil – ciclo 2024.** Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/fator-medio-inventarios-corporativos>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – V Feira Internacional da Amazônia (FIAM 2009).** Manaus: SUFRAMA, 2010. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/fiam>. Acesso em: 01 ago. 2025.

DEFRA – DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD & RURAL AFFAIRS (UK); DEPARTMENT FOR ENERGY SECURITY AND NET ZERO (UK). **Greenhouse gas reporting: conversion factors 2024.** London: Gov.UK, 2024. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2024>. Acesso em: 01 ago. 2025.

ECOINVENT ASSOCIATION. **Activities and Products.** Zurique: Ecoinvent, 2023. Disponível em: <https://support.ecoinvent.org/activities-products>. Acesso em: 01 ago. 2025.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **GHG Emission Factors Hub.** Washington, D.C.: EPA, 2023. Disponível em:

<https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>. Acesso em: 06 ago. 2025.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP. **Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de gases do efeito estufa**. São Paulo: FGV, 2009. Disponível em: <http://www.fgv.br/ces/ghg>. Acesso em: 02 jul. 2025.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP. **Nota Técnica: Definição das categorias de emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 3 – versão 2.0**. São Paulo: FGV, 2018. Disponível em: <https://www.fgv.br/ghg>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GHG PROTOCOL. **Calculation Tools and Guidance**. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2024. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/calculation-tools-and-guidance>. Acesso em: 06 ago. 2025.

GREEN CO2 PROJETOS AMBIENTAIS LTDA. **Inventário e Neutralização das Emissões de Gases de Efeito Estufa – Eventos Super 9k Montevérgine e Prova Ciclística 9 de Julho**. Barueri: Green CO₂, 2011. Disponível em: <https://www.greenco2.net>. Acesso em: 06 ago. 2025.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021.

OURIVES CONSULTORIA. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão: anos 2022 e 2023**. São Luís: TRE-MA, 2024. Disponível em: <https://www.tre-ma.jus.br>. Acesso em: 02 jul. 2025.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO MARANHÃO. **Termo de Referência para contratação de empresa especializada na elaboração de Inventário Anual de Emissões de Gases de Efeito Estufa – anos 2024 a 2027**. São Luís: TRE-MA, 2025. Disponível em: <https://sei.tre-ma.jus.br/autenticar>. Acesso em: 02 jul. 2025.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI); WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **A Corporate Accounting and Reporting Standard: Revised Edition**. Washington, D.C.: WRI, 2015. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>. Acesso em: 01 ago. 2025.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI); WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard: Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard**. Washington, D.C.: WRI, 2011. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>. Acesso em: 06 ago. 2025.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI); WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions: Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard**. Washington, D.C.: WRI, 2013. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance>. Acesso em: 06 ago. 2025.