

UMA ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA JUSTIÇA FEDERAL DO BRASIL ENTRE 2016 E 2022

1 INTRODUÇÃO

A aceleração do aquecimento global, impulsionada pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE), o que exige uma revisão radical das práticas energéticas e de consumo individuais e organizacionais. A transformação do atual paradigma energético para um modelo sustentável e de baixo carbono, fundamentado na responsabilidade socioambiental, é crucial para enfrentar e mitigar os impactos das mudanças climáticas a longo prazo. Este desafio é ampliado pela necessidade de implementação efetiva de políticas públicas e pela revisão das responsabilidades de todos os setores econômicos, incluindo a Administração Pública.

Nesse contexto, ante a crise climática, a avaliação dos níveis de gases de efeito estufa (GEE) na Administração Pública é crucial, ainda que suas emissões sejam relativamente pequenas em comparação com outros setores da economia. O poder da Administração Pública reside em seu papel regulador e pode influenciar significativamente o mercado, promovendo práticas sustentáveis e incentivando a redução das emissões em toda a economia. Exemplo disso é o da Comunidade Europeia, que tem demonstrado liderança com a aprovação da Diretiva de Due Diligence em Sustentabilidade Corporativa ("CS3D") em abril de 2024. Esta diretiva impõe requisitos rigorosos às empresas para avaliar e mitigar os impactos ambientais e sociais em suas cadeias de valor. Ao adotar medidas semelhantes, a Administração Pública brasileira pode não apenas reduzir suas próprias emissões, mas também estabelecer um padrão de responsabilidade ambiental, incentivando a transição para uma economia de baixo carbono e demonstrando o compromisso do setor público com a sustentabilidade.

Sob esse viés, este estudo tem como objetivo central avaliar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) pela Justiça Federal entre 2016 e 2022, decorrentes do consumo de combustíveis e energia elétrica. Primeiramente, busca-se identificar variações significativas nas emissões ao longo desse período, refletindo possíveis mudanças estruturais ou na eficácia das políticas de mitigação. Ao elucidar essas dinâmicas internas, o estudo visa fornecer insights para aprimorar as estratégias socioambientais da Justiça Federal - JF, alinhando-se aos objetivos globais de sustentabilidade, como o Acordo de Paris, e às Resoluções do Conselho Nacional de Justiça e do Conselho da Justiça Federal.

1.1 EMISSÕES DE GEE EM ÓRGÃOS PÚBLICOS BRASILEIROS

No cenário das emissões de gases de efeito estufa (GEE) das administrações públicas brasileiras, alguns exemplos destacam-se por suas abordagens e resultados. Na Embrapa Unidade de Hortaliças, as emissões totais em 2022 foram de 455,59 t CO₂-eq, com 69,6% provenientes de fontes diretas (Escopo 1). Em resposta, a Embrapa modernizou sua frota veicular, adotou biocombustíveis e conduziu inventários periódicos de GEE, demonstrando seu compromisso com a sustentabilidade (Lima et al., 2014).

A Polícia Federal, conforme registros do Programa Brasileiro GHG Protocol, revelou que de 2008 a 2019, 75,95% de suas emissões eram de fontes diretas (Escopo 1), com flutuações anuais refletindo mudanças operacionais e estratégias de gestão (FGV, 2023). A Universidade de Campinas apresentou uma inversão significativa nas suas emissões entre 2019 e 2020, devido à pandemia, destacando a complexidade e variabilidade das emissões indiretas (Green Institute, 2021). Já o Conselho da Justiça Federal, em seu inventário de 2023, identificou que 78,34% das suas emissões eram de Escopo 3, sobretudo devido ao deslocamento dos servidores, sublinhando a necessidade de estratégias de mobilidade sustentável (CJF, 2023).

1.2 A JUSTIÇA FEDERAL DO BRASIL

Atualmente a Justiça Federal é dividida em primeiro e em segundo grau. Está composta atualmente por 1.003 unidades, sendo 824 varas e 179 juizados especiais federais. Segundo dados do Observatório da Justiça Federal (2023), atualmente a região Centro-Oeste tem 155 unidades, o Nordeste 332 unidades, o Norte tem 81 unidades, o Sudeste tem 799 unidades e o Sul conta com 517 unidades da Justiça Federal. Importa dizer que a unidade administrativa é caracterizada por locais onde estão os trabalhadores da Justiça Federal e não necessariamente o local de uma vara judicial.

2 METODOLOGIA

Para a consecução de seu objetivo, a metodologia empregada seguiu uma abordagem quantitativa, baseada em dados secundários, para mapear as variações anuais das emissões de GEE e avaliar possíveis correlações com a força de trabalho da instituição. As emissões foram calculadas utilizando a metodologia do Programa Brasileiro GHG Protocol, operacionalizada pela ferramenta da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2023). Esta ferramenta aplica um modelo de cálculo baseado em padrões e fatores de emissão internacionalmente reconhecidos, consolidando diretrizes do IPCC e normas europeias (EN 16258:2012). As emissões e remoções de GEE são calculadas individualmente para cada fonte e sumidouro, utilizando a equação:

$$E_{i,g,y} = DA_{i,y} \times FE_{i,g,y} \times GWP_g,$$

Onde $E_{i,g,y}$ representa as emissões ou remoções do GEE g atribuíveis à fonte ou sumidouro i durante o ano y , expressas em toneladas de CO₂-equivalente (t CO₂-eq). O termo ' i ' identifica uma atividade específica da fonte ou sumidouro em análise, enquanto ' g ' denota um tipo específico de GEE. O ano de referência para o relatório é representado por ' y '. $DA_{i,y}$ refere-se ao dado de atividade consolidado para a fonte ou sumidouro i no ano y , medido na unidade u . $FE_{i,g,y}$ é o fator de emissão ou remoção para o GEE g aplicável à fonte ou sumidouro i no ano y , em toneladas de GEE por unidade (t GEE/ u). Por fim, GWP_g representa o potencial de aquecimento global do GEE g , convertendo as emissões para toneladas de CO₂ equivalente por tonelada de GEE (t CO₂-eq/tGEE g), garantindo assim a comparabilidade entre diferentes gases efeito estufa com base em seu potencial de aquecimento global

Os dados analisados incluíram o consumo de energia elétrica e combustíveis (gasolina, óleo diesel e etanol) das frotas oficiais de 34 órgãos públicos da Justiça Federal. Esses dados foram extraídos do portal do Conselho Nacional de Justiça, especificamente do banco de PLS. As informações foram segmentadas por região geográfica para refletir variações climáticas, disparidades socioeconômicas e permitir uma análise mais detalhada das emissões regionais, identificando padrões específicos e potenciais intervenções.

Utilizando os dados brutos de consumo, a ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol da FGV calculou as emissões para cada tipo de combustível e eletricidade consumida anualmente (FGV, 2023).

Para testar a hipótese de disparidades significativas nas emissões de GEE decorrentes do consumo de combustíveis fósseis e energia elétrica nas unidades da Justiça Federal ao longo do período analisado, empregou-se a técnica de Análise de Variância (ANOVA). Esta técnica foi essencial para avaliar se as médias anuais de emissões apresentavam variações estatisticamente significativas tanto entre diferentes regiões quanto ao longo do tempo.

3 RESULTADOS

3.1 EMISSÕES POR CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Tabela 1: Emissão de GEE por consumo de combustíveis (gasolina, óleo diesel e etanol) por região geográfica e por ano (em t CO₂-eq) das unidades da Justiça Federal

Região geográfica	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total regional	Média regional
Centro-Oeste	197,045	211,918	207,358	193,052	98,431	111,028	174,423	1.193,256	170,465
Nordeste	460,026	385,816	354,728	372,249	155,837	178,187	251,241	2.158,084	308,298
Norte	82,282	83,004	72,615	88,147	31,401	45,050	56,887	459,388	65,627
Sudeste	325,280	320,698	300,860	279,876	158,458	130,684	197,930	1.713,787	244,827
Sul	177,431	188,172	193,017	174,386	56,616	71,943	163,277	1.024,842	146,406
Total anual	1.242,065	1.189,609	1.128,578	1.107,711	500,743	536,892	843,759	6.549,356	
Média anual	248,413	237,922	225,716	221,542	100,149	107,378	168,752		

Fonte: Elaborado pelo autor

A ANOVA realizada com dados da tabela 1, agrupadas por região geográfica ao longo dos anos revelou resultados significativos tanto para as diferenças regionais quanto temporais nas emissões. Os dados indicam que a variação nas emissões entre as regiões (valor de F de 39,3767, valor p de 3,2601E-10), sugere diferenças significativas nas médias de emissões entre as regiões (F crítico de 2,776). A variação ao longo dos anos também mostrou ser significativa (valor de F de 12,572, valor p de 2,1503E-06, F crítico de 2,5081).

Esses resultados sublinham a existência de variações importantes tanto na dimensão regional quanto temporal das emissões de GEE pelas unidades da Justiça Federal, sugerindo a influência de fatores geográficos e temporais específicos nas emissões.

3.2 EMISSÕES POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Tabela 2: Emissão de GEE por consumo de energia elétrica por localização (em t CO₂-eq) por região geográfica e por ano (em t CO₂-eq) das unidades da Justiça Federal

Região geográfica	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total regional	Média regional
Centro-Oeste	1.994,65	1.978,39	1.906,04	1.891,91	1.407,56	1.374,42	1.436,00	11.988,97	1.712,71
Nordeste	5.815,41	5.685,88	3.939,11	3.406,53	2.089,79	2.145,34	2.467,77	25.549,82	3.649,97
Norte	1.234,92	844,13	670,68	652,48	566,05	921,17	985,14	5.874,55	839,22
Sudeste	6.148,78	5.626,49	5.621,01	5.491,66	3.498,60	3.457,70	3.836,33	33.680,58	4.811,51
Sul	2.239,52	1.911,09	2.142,34	2.118,73	1.363,44	1.252,82	1.548,89	12.576,84	1.796,69
Total anual	17.433,28	16.045,99	14.279,18	13.561,31	8.925,44	9.151,44	10.274,12	89.670,76	
Média anual	3.486,66	3.209,20	2.855,84	2.712,26	1.785,09	1.830,29	2.054,82		

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados da Tabela 2 apontam que as emissões totais anuais diminuíram significativamente ao longo do período analisado. A região Sudeste, apesar de ter o maior total de emissões regionais, também experimentou uma redução notável, alinhando-se a uma tendência geral de queda de todas as regiões. As emissões de gases de efeito estufa na região

Norte do Brasil apresentam uma expressividade reduzida em razão da configuração do Sistema Isolado do Amazonas.

A ANOVA apontou também para diferenças significativas, tanto na comparação entre as regiões geográficas quanto ao longo do período temporal estudado. Para todo o período analisado, o valor F foi de 39,94 e o valor-p foi de 2,80989E-10 para as regiões geográficas e de 0,001829 para a linha do tempo (2016 a 2020).

É possível concluir que, abarcando todos os contextos analisados, observam-se discrepâncias marcantes nas médias de emissões entre diferentes regiões e no decorrer dos anos. Os achados indicam que variáveis regionais e evoluções temporais exercem influência significativa na dinâmica das emissões de gases de efeito estufa decorrentes do consumo de energia elétrica. Essa constatação sublinha a importância de desenvolver estratégias de mitigação e políticas públicas que sejam sensíveis às particularidades regionais e temporais no âmbito da Justiça Federal.

4 DISCUSSÃO

A despeito dos esforços globais para combater as mudanças climáticas em múltiplos níveis internacionais, as projeções apontam para um incremento nos perigos climáticos a curto prazo para todas as regiões do planeta, intensificando riscos para ecossistemas e seres humanos (Lee *et al.*, 2023). Neste contexto, cabe à Administração Pública não somente o papel de regulamentação e fiscalização da sociedade, mas também o de agente ativo na implementação de estratégias de adaptação que visem mitigar riscos climáticos e fomentar um desenvolvimento mais sustentável da economia e da sociedade.

Nessa esteira, os dados de emissão de GEE por consumo de combustíveis apontam para uma redução em relação aos patamares de 2016. Essa tendência verificada é contrária àquela apresentada pelo SEEG 10 (Tsai *et al.*, 2023) para as emissões de GEE associadas ao transporte no Brasil, no mesmo período analisado. A média de redução todo o período analisado foi de 0,27%, enquanto no cenário nacional (Tsai *et al.*, 2023) o que se observa é um acréscimo anual médio de 1,31%.

Com apenas 9,91% em relação ao total de combustíveis consumidos (banco de PLS do CNJ), essa redução teria sido ainda maior se houvesse maior utilização de biodiesel ou etanol como alternativas aos combustíveis convencionais. Outra escolha viável de transição é a aquisição de veículos de menor intensidade de emissão de carbono, como os veículos elétricos.

No que tange à variação de emissões por consumo de energia elétrica, a média de redução ano a ano foi de 7,23% (Tabela 2) superando consideravelmente a média nacional de 1,59% (Tsai *et al.*, 2023). Algumas razões para essa redução podem incluir a implementação de medidas mais rigorosas de eficiência energética, investimentos em tecnologias mais limpas, como a implantação de energia fotovoltaica em suas atividades judiciais.

A análise por consumo de energia elétrica revela ainda algumas disparidades significativas. Por exemplo, a região Sudeste apresenta a maior emissão (33.680,58 t CO₂-eq) e a região Norte registra as menores emissões (5.874,554 t CO₂-eq). Algumas hipóteses para isso estão na densidade funcional mais alta de unidades da JF (42% de todos os servidores da JF), resultando, a reboque, uma maior demanda por energia elétrica. Outra constatação é que a região Sul apresenta a menor emissão por unidade, com apenas 24,32 toneladas de CO₂- eq por unidade.

Essas constatações sugerem a necessidade de intervenções específicas para promover práticas de consumo de energia mais eficientes e sustentáveis em ambientes de trabalho. Entre essas intervenções, o teletrabalho surge como alternativa, a qual está presente em vários contextos organizacionais e internacionais (Hook *et al.*, 2020; O'Brien; Aliabadi, 2020; Tao *et al.*, 2023)..

Avaliando o total de emissões cotejado neste estudo, qual seja o de 96.220,11 t CO₂-eq., para todo o período analisado, os projetos REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal), como instrumentos de compensação ambiental, podem se estabelecer como alternativas viáveis na estratégia de mitigação, alinhando conservação da biodiversidade, desenvolvimento comunitário e redução de emissões de gases de efeito estufa da Justiça Federal (Guizar-Coutinho *et al.*, 2022). No entanto, é preciso destacar que esse tipo de projeto não representa solução única e mágica para o volume de GEE mencionado. Conforme destacado por Kreibich e Hermwille (2021), a eficácia desses esquemas é frequentemente questionada devido à demanda crescente por créditos de carbono e à capacidade de fornecimento desses créditos de forma legítima e em alinhamento com os objetivos do Acordo de Paris.

5 CONCLUSÃO

Com o objetivo de analisar as emissões de GEE, entre 2016 e 2022, com especial atenção ao consumo de combustíveis e à aquisição de energia elétrica, este estudo oferece percepções valiosas ao apontar avanços significativos e grandes desafios na gestão socioambiental da Justiça Federal. Em termos gerais, pode-se dizer que os dados apontam para uma redução progressiva nas emissões totais de GEE, evidenciando o impacto positivo das medidas de sustentabilidade já adotadas.

A relevância científica deste estudo está assente, entre outros pontos, na análise por regiões geográficas das emissões de GEE das diversas unidades da Justiça Federal. Essa abordagem metodológica não somente enriqueceu a compreensão do perfil de emissões, mas também se mostrou fundamental para a análise agregada das unidades. Além disso, essa metodologia pode oferecer contribuições para a governança climática da Justiça Federal, potencializando o alcance das metas de compensações ambientais estabelecidas pelo Poder Judiciário. Além disso, este enfoque proporciona uma base empírica robusta para o desenvolvimento de futuras pesquisas e políticas de mitigação ambiental, enriquecendo a literatura sobre gestão ambiental no setor público com dados detalhados e regionalizados.

Ante o exposto, fica evidente a importância de uma abordagem integrada que combine políticas de eficiência energética com a transição para fontes de energia renováveis. A exploração de análises custo-benefício de diversas estratégias de mitigação, juntamente com o estudo da percepção dos colaboradores acerca de comportamentos sustentáveis, surge como um caminho promissor para futuras investigações. Esses estudos complementares têm o potencial de fornecer perspectivas enriquecedoras que capacitarão a Justiça Federal a otimizar suas práticas socioambientais. Em última análise, este estudo reforça a convicção de que a adoção de práticas sustentáveis não apenas alinha as operações da Justiça Federal com os princípios de sustentabilidade, mas também pavimenta o caminho para que o setor público se posicione na vanguarda da ação contra as mudanças climáticas, estabelecendo um legado de inovação e compromisso com o futuro do planeta.

REFERÊNCIAS

CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL. **Relatório Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Outubro/2023.** [Brasília: CJF], 2023. Disponível em <https://www.cjf.jus.br/observatorio2/temas/sustentabilidade/sustentabilidade/inventario-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em: 3 dez. 2023.

DAVIES, G. **Measuring and reporting public sector greenhouse gas emissions.** Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022. Disponível em: <https://www.nao.org.uk/reports/measuring-and-reporting-public-sector-greenhouse-gas-emissions/#downloads>. Acesso em: 18 dez. 2023.

DEPARTMENT OF INDUSTRY, SCIENCE, ENERGY AND RESOURCES. **The Australian Government submission to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Australian National Greenhouse Accounts.** [Commonwealth of Australia: DISER], 2021.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Registro Público de Emissões, 2023. Disponível em: <https://registropublicodeemissoes.fgv.br/participantes/1440>. Acesso em 12 jan. 2024.

GREEN INSTITUTE. **Inventário corporativo de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas. Ano 2019 e 2020,** 2021. Disponível em: <https://www.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2022/02/Inventario-Corporativo-de-Emissoes-de-Gases-de-Efeito-Estufa-da-UNICAMP-2019-2020-1.pdf>. Acesso em 14 jan. 2024.

GUIZAR-COUTIÑO, A.; JONES, J.P. G.; BALMFORD, A.; CARMENITA, R.; COOMES, D.A. A global evaluation of the effectiveness of voluntary REDD+ projects at reducing deforestation and degradation in the moist tropics. **Conservation Biology**, v. 36, e13970, 2022.

HOOKE, A.; COURT, V.; SOVACOO, B.; SORREL, S. A systematic review of the energy and climate impacts of teleworking. **Environmental Research Letters**, v. 15, 093003, 2020.

KREIBICH, N.; HERMWILLE, L. Caught in between: credibility and feasibility of the voluntary carbon market post-2020, **Climate Policy**, v. 21, n. 7, p. 939-957, 2021.

LIMA, C.E.P., LIGOSKI, G.R., GUEDES, I.R.M., FONTENELLE, M.R., Silva, J. **Inventário Corporativo de Emissões Atmosféricas de Gases de Efeito Estufa da Embrapa Hortaliças para o ano de 2012** [Brasília, Embrapa], 2014. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1009208>. Acesso em: 8 jan. 2024.

LEE, H. *et al.* Climate change 2023. **Synthesis Report. Summary for Policymakers. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Geneva, 2023.

LINDBERG, M. B. The EU emissions trading system and renewable energy policies: Friends or foes in the European policy mix? **Politics and Governance**, v. 7, n. 1, p. 105–123, 2019.

LIMA, C.E.P., LIGOSKI, G.R., GUEDES, I.R.M., Fontenelle, M.R., Silva, J. **Inventário Corporativo de Emissões Atmosféricas de Gases de Efeito Estufa da Embrapa Hortaliças para o ano de 2012**, Brasília, 2014.

OBSERVATÓRIO DA ESTRATÉGIA DA JUSTIÇA FEDERAL. Disponível em: <https://www.cjf.jus.br/observatorio>. Acesso em 4 dez. 2023.

TAO, Y.; YANG, L.; JAFFE, S.; AMINI, F.; BERGEN, P.; HECHT, B.; YOU, F. Climate mitigation potentials of teleworking are sensitive to changes in lifestyle and workplace rather than ICT usage. **Environmental Sciences**, v. 120, n. 39, 2304099120, 2023.

TSAI, D. *et al.* **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil.** SEEG, 2023.

VIRGENS, T. A.N.; ANDRADE, J.C.S.; HIDALGO, S.L. Carbon footprint of public agencies: The case of Brazilian prosecution service. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, 2020a. 119551.

VIRGENS, T.A.N.; ANDRADE, J.C.S.; HIDALGO, S.L. Pegada carbono de órgãos públicos: guia de cálculo baseado na aplicação do bookfeel no ministério público do estado da Bahia/Brasil. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 74-92, jan./abr. 2020b.

World Resources Institute (WRI) and World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). **The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard.** Revised Edition, 2004. Disponível em: http://pdf.wri.org/ghg_protocol_2004.pdf. Acesso em 13 jan. 2024.