



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Emissões de GEE no campus Santo André da UFABC

Thalita Barttoetz de Assis¹; Victoria de Sá Lima²

¹Universidade Federal do ABC, thalita.barttoetz@aluno.ufabc.edu.br

² Universidade Federal do ABC, victoria.lima@aluno.ufabc.edu.br

GT 20: Jovens na Pesquisa e Extensão

RESUMO

O trabalho apresenta um exercício de quantificação das emissões de GEE do campus Santo André da UFABC e propõe diretrizes de mitigação. A gestão de GEE é um dos pilares do combate à crise climática e as instituições de ensino superior possuem dupla responsabilidade: além de emissoras, formam futuros decisores, que conduzirão a transição para uma economia sustentável. No caso estudado, foram contabilizadas 10.375,71 tCO₂e, em 2023. Mais de 90% são emissões do escopo 3, sendo o deslocamento de estudantes e servidores a fonte mais significativa. Propõem-se como diretrizes de mitigação o incentivo à mobilidade sustentável, a ampliação da geração própria de energia e a redução de consumos e desperdícios. Conclui-se que a quantificação, como primeira etapa no processo de gerenciamento, é essencial para identificar prioridades e promover a sensibilização da comunidade acadêmica. Nesse sentido, a institucionalização da prática de elaboração anual dos inventários é a principal recomendação.

Palavras-chave: Inventário de emissões, Gases do Efeito Estufa (GEE), Universidade Federal do ABC (UFABC), Instituições de Ensino Superior, Programa Brasileiro do GHG Protocol.

Destaques (highlights):

- Instituições de Ensino Superior têm dupla responsabilidade na gestão de GEE: enquanto emissoras e formadoras de tomadores de decisão de uma economia que precisa ser de baixo carbono;
- Quantificação das emissões no campus Santo André da UFABC demonstra que o deslocamento da comunidade acadêmica é a principal fonte de emissões;

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

- Estratégias de mitigação devem incentivar a mobilidade sustentável;
- É fundamental que haja institucionalização da prática de elaboração de inventários, como ponto de partida do gerenciamento de emissões e estratégias de mitigação eficazes.

INTRODUÇÃO

A emergência climática tem mobilizado esforços internacionais em busca de soluções para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), com destaque para acordos como o de Paris e metas assumidas pelos países nas Conferências das Partes (COP). A concentração de GEE está diretamente ligada aos desequilíbrios climáticos globais, intensamente associada às atividades antrópicas e com a alta capacidade de retenção de temperatura e aquecimento da atmosfera. O dióxido de carbono (CO₂), um dos GEE mais emitidos por atividades antrópicas, aumentou sua concentração na atmosfera exponencialmente desde 1950, alcançando a faixa recorde de 420 ppm atualmente (IPCC, 2024).

No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que materializa os compromissos assumidos pelo país na COP15, prevê o gerenciamento e a realização dos inventários de gases de efeito estufa, dentre seus instrumentos (BRASIL, 2009). O inventário é o relatório que reúne os resultados da aplicação de uma metodologia de cálculo de emissões, sendo amplamente utilizada aquela desenvolvida pelo *GHG Protocol*, órgão de referência global, que estuda e divulga diretrizes sobre o cálculo de emissões de GEE. A metodologia de cálculo consiste no mapeamento de fontes de emissão associadas ao objeto de estudo durante um período, normalmente emissões de uma organização durante um ano, bem como os consumos nas respectivas fontes, que resultaram em emissões atmosféricas de GEE. O inventário indica os resultados do cálculo das emissões em "toneladas de dióxido de carbono equivalente" (tCO₂e), convertendo o potencial de aquecimento de todos os GEE para uma medida comparável ao CO₂. Esse processo é norteado para identificar oportunidades de mitigação e monitorar o progresso em direção às metas de redução de emissões (Monzoni, 2008).

A PNMC reforça, em seu terceiro artigo, a responsabilidade compartilhada entre os setores da sociedade, incluindo empresas, governos e cidadãos, no combate às interferências humanas sobre o clima. Instituições de Ensino Superior (IES), além de serem emissoras, têm papel

Apoio:



Realização:



anppas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

estratégico nesse contexto, fomentando pesquisas, desenvolvendo soluções e formando profissionais capazes de implementar estratégias de baixo carbono (SAWYER, 2011). No entanto, estudos recentes sobre o tema indicam que o gerenciamento de GEE em IES tem sido conduzido como objeto de estudo científico e não como atividade administrativa, ou seja, sem uma integração direta com a operação institucional, o que pode limitar sua eficiência na redução de emissões (ASSIS, 2024).

A Universidade Federal do ABC (UFABC), fundada em 2005, com *campi* em Santo André e São Bernardo do Campo, ainda não possui um gerenciamento de GEE institucionalizado, mas apresenta iniciativas que favorecem a futura implementação dessa prática. O Plano de Logística Sustentável (PLS), elaborado pela UFABC emitido em 2016, é um instrumento que, entre outras funções de política ambiental institucional, tem disciplinado a coleta e divulgação de informações essenciais sobre as emissões de GEE, embora não as tenha consolidado num inventário, até o momento. Além do PLS, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFABC sinaliza a importância da participação em rankings de sustentabilidade como o UI GreenMetric World University Rankings, que tem um apelo relevante para o gerenciamento de emissões. Além desses, o Comitê Estratégico de Sustentabilidade (CES) é o grupo de discussão sobre pautas da sustentabilidade recém instituído e já discutiu iniciativas descentralizadas de pesquisa que vêm estudando as emissões de GEE e seus impactos.

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo geral propor um exercício de quantificação das emissões de GEE no *campus* Santo André da UFABC, para o ano base de 2023, aplicando a metodologia de cálculo de mais acreditada no país. A partir daí, se propõe a , identificar os principais desafios enfrentados na coleta e análise de dados e sugerir diretrizes de mitigação e gerenciamento de emissões, que possam ajudar no fortalecimento da governança ambiental e na redução das suas emissões.

METODOLOGIA

As diretrizes da organização *GHG Protocol* são mundialmente reconhecidas como referência para inventários de emissões. O Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHG) traduziu essas diretrizes no contexto nacional e disponibiliza gratuitamente uma ferramenta de cálculo de emissões para *download* em formato de planilha de excel. Essa ferramenta e o documento intitulado por “Contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

emissões de gases de efeito estufa” de Monzoni, 2008, foram as bases para o cálculo e reporte de emissões deste trabalho.

Segundo o documento, o cálculo de emissões deve ser estruturado com base em 5 princípios: relevância, integridade, consistência, transparência e exatidão (Monzoni, 2008). A relevância refere-se à capacidade de o inventário corresponder ao objetivo inicialmente definido que pode ser entender as emissões de uma instituição ou de uma linha de produção específica etc. O princípio da integridade refere-se à busca por abranger a maior parte das emissões, numa constante avaliação de melhorias e de maior abrangência de emissões. A consistência refere-se à busca por resultados compatíveis entre outras quantificações tanto da mesma instituição sob períodos diferentes, como entre empresas do mesmo setor etc. A transparência é o princípio que recomenda uma escrita simples sobre a quantificação, que traga clareza sobre como os dados declarados foram manipulados e inseridos na ferramenta. E, por fim, a exatidão é o princípio que estimula uma busca minuciosa pela melhor classificação de fontes de emissão e menor taxa de erro na escolha de método de cálculo.

Segundo Carvalho *et al.*, todas as emissões de gases de efeito estufa devem ser calculadas como um produto de um dado de consumo por um fator de emissão adequado, que indica a forma que esse consumo ocorreu (Carvalho *et al.* 2017). Dessa forma, os resultados da ferramenta estão diretamente associados a consumos ou aos seus produtos diretos. Ainda conforme apontado por Carvalho *et al.*, na ausência de dados específicos sobre consumo, deve-se recorrer a fatores de emissão disponibilizados na literatura que reflitam a realidade com o máximo de precisão e de forma conservadora. Dessa forma, quando os registros de consumos não estão disponíveis, é preciso coletar o máximo de informações sobre a fonte e sua operação, prezando pela redução na taxa de incerteza vinculada à estimativa dessas emissões. Para isso, recorre-se à análise de documentos e dados públicos e ao levantamento dos grupos da instituição responsáveis pelas operações associadas às fontes de emissão para a solicitação de dados e informações relevantes para a quantificação.

Seguindo a metodologia de cálculo, a primeira etapa consistiu na definição dos limites do inventário, estabelecidos em três dimensões: geográfica, organizacional e operacional. O limite geográfico refere-se à localização física das fontes. O limite organizacional indica se as emissões ocorrem em fontes sob controle total ou societário da instituição, em casos de

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

instituições públicas esse limite deve ser de controle total. O limite operacional define as categorias de fontes de emissão que serão relatadas, classificadas em três escopos.

Os três escopos de emissão classificam as fontes de emissão e o nível de controle que uma instituição possui sobre elas. O Escopo 1, que representa as emissões diretas, inclui a queima de combustíveis em equipamentos estacionários e móveis, vazamentos de gases refrigerantes, processos industriais, atividades agrícolas, mudanças no uso do solo, e tratamento de resíduos e efluentes diretamente controlados pela instituição, sendo este o escopo de maior controle. O Escopo 2 engloba as emissões indiretas de geração de energia elétrica e, por fim, o Escopo 3 refere-se às demais emissões indiretas: produção e transporte de bens e serviços comprados, bens de capital, outras atividades de combustível e energia não contabilizadas nos escopos anteriores, transporte e distribuição realizados por terceiros, viagens a negócios, deslocamento diário da comunidade acadêmica (casa-trabalho), bens arrendados, franquias e investimentos; neste escopo, o controle da instituição é menor. Considerando o maior grau de controle, o PBGHG classifica como incompleto o inventário que não conseguir quantificar todas as emissões das categorias mapeadas dentro dos Escopos 1 e 2.

A coleta de dados foi realizada por meio de fontes públicas disponibilizadas pela Prefeitura Universitária (PU) da UFABC, especialmente os relatórios de indicadores do PLS disponíveis no site da PU, e por meio de consultas diretas com os setores responsáveis. Em casos de ausência de dados primários, foram utilizadas estimativas baseadas em literatura técnica e parâmetros conservadores, conforme recomendado por Carvalho *et al.* (2017).

Depois da definição dos limites do inventário, coleta de dados primários e secundários para a quantificação, os dados foram inseridos na ferramenta de cálculo do PBGHG em suas categorias correspondentes. A própria ferramenta computa os consumos lançados com os fatores de emissão, indicando os resultados de emissão de todas as categorias e uma visão resumida, separada por Escopo. Por fim, os resultados foram comparados com resultados de outros trabalhos e analisados na busca de oportunidades de mitigação. A Figura 1 esquematiza os passos percorridos neste estudo:

Apoio:



Realização:



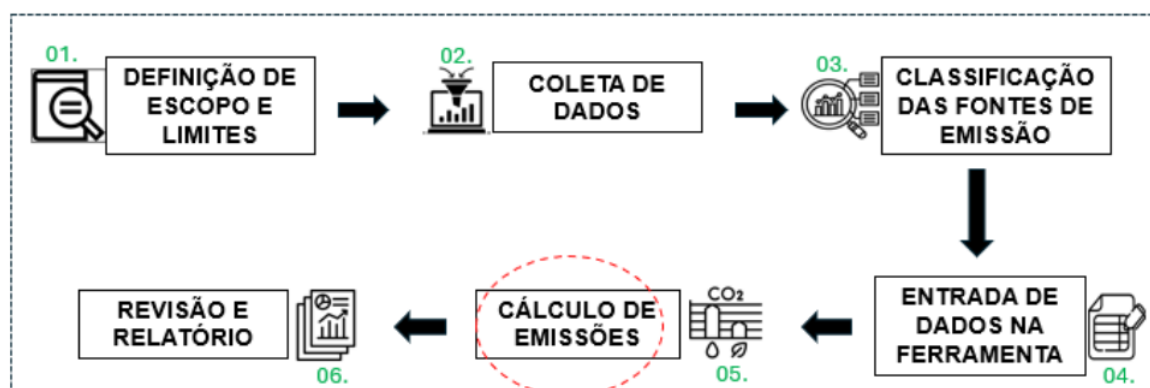
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:



Figura 1: Etapas de preenchimento GHG Protocol.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados da etapa de definição dos limites do inventário foram (1) o limite geográfico definido como a área do Campus de Santo André da UFABC, (2) o limite organizacional como de controle operacional e (3) o limite operacional definido como as emissões dos 3 Escopos: combustão móvel e estacionária em Escopo 1, energia elétrica em Escopo 2, resíduos sólidos, efluentes, viagens a negócios e emissões casa-trabalho em Escopo 3.

Inicialmente, foram mapeadas mais fontes de emissão que não puderam ser quantificadas: as categorias de emissões fugitivas, do Escopo 1, bens de capital, transporte e distribuição *upstream*, transporte e distribuição *downstream* e bens e serviços comprados no Escopo 3. A impossibilidade de cálculo de uma categoria do Escopo 1 classificou o relatório como incompleto.

Os dados em litros do consumo de combustível pela frota institucional e de diesel pelo gerador, o consumo de energia elétrica em megawatts, o volume de água consumido em metros cúbicos e de resíduos perfurantes em quilogramas estão disponíveis no site da PU, como “Indicadores do PLS” e permitiram o cálculo das emissões de combustão móvel e combustão estacionária do Escopo 1, consumo de energia do Escopo 2, e a base de cálculo de efluentes e parte de resíduos sólidos do Escopo 3.

As demais categorias de emissões do Escopo 3 foram estimadas pela não disponibilidade de dados primários, sendo que foi necessário recorrer a dados correspondentes ao ano de 2021 de público do campus para fazer estimativas sobre a geração de resíduo sólido encaminhado para



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

aterro sanitário e deslocamento da comunidade entre suas casas e a universidade, considerando também fatores da literatura sobre geração de resíduo por pessoa em universidades (Ozório, 2017) e as emissões de deslocamento do Campus da UFABC por pessoa, calculadas em 2015 pelo WRI (WRI, 2016).

Para o cálculo de emissões sobre viagens a negócios, os valores informados consideravam uma estimativa mensal de consumo de combustíveis e distâncias percorridas pelos fretados. Além disso, só se considerou os dados de viagens terrestres na categoria viagens a negócios, por falta de acesso a dados de viagens por outros modais como o aéreo.

As emissões que não foram quantificadas nem parcialmente por falta de dados foram as emissões associadas ao uso de equipamentos que comprimem gases, como ar-condicionado e extintores (categoria do Escopo 1: emissões fugitivas), emissões associadas à queima de combustível no transporte e distribuição de cargas que abastecem a universidade (categoria 4 do Escopo 3: transporte e distribuição *upstream*) e de cargas que são enviadas da universidade (categoria 9 do Escopo 3: transporte e distribuição *downstream*), emissões associadas a todas as etapas de produção e transporte de objetos, equipamentos e materiais que são adquiridos pela universidade (categoria 1: bens e serviços comprados, Escopo 3) e de bens de capital sob a posse da instituição (categoria 2: bens de capital, Escopo 3).

As emissões estimadas, em cada categoria e emissões totais dos Escopos, bem como uma breve descrição das fontes de emissão e o proporcional de cada emissão em relação ao total global está disposto na Tabela abaixo:

Apoio:



Realização:



anppas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:



CNPq



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Emissões do Campus de Santo André, 2023		Emissões (tCO ₂ e.)	Proporção do total (%)	Resultados totais (tCO ₂ e.)
Escopo 1 Emissões diretas	Combustão Estacionária	23,50	0,23%	48,37
	Uso de gerador de energia			
	Combustão móvel	24,87	0,24%	
	Frota institucional			
Escopo 2 Emissões do consumo de energia elétrica	Energia Elétrica	168,21	1,62%	168,2
	Consumo de energia elétrica			
Escopo 3 Demais emissões indiretas	Resíduos sólidos	183,00	1,76%	10.159,13
	Resíduo incinerado e aterrado			
	Efluentes	10,63	0,10%	
	Tratamento do esgoto gerado			
	Viagens a negócios	2.530,24	24,39%	
	Emissões de fretado			
	Emissões casa trabalho	7.435,26	71,66%	
Emissões de deslocamento individual				
Emissão total				10.375,71

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

Observa-se que, das 10.375,71 tCO₂e, contabilizadas em 2023, mais de 90% são emissões do escopo 3, sendo o deslocamento de estudantes e servidores a fonte mais significativa (72%) seguida das viagens de fretado da própria universidade entre campi e até a estação de trem mais próxima (24%). Emissões de Escopos 1 e 2 representaram pouco mais de 2% do total, uma categoria do Escopo 1 não foi quantificada classificando o relatório como incompleto e a maioria das categorias de Escopo 3 calculadas exigiram estimativas. As demais categorias de Escopo 3 não puderam ser estimadas por falta de informações, enquanto as categorias calculadas de Escopos 1 e 2 foram calculadas exclusivamente com base em dados primários, acessíveis pela internet e atualizados pelo menos anualmente, disciplinados pelo PLS.

Nesse sentido, a principal diretriz de mitigação é o incentivo à mobilidade sustentável. Para isso, propõe-se estudos de viabilidade de uso de combustíveis menos emissores e de ampliação dos percursos dos fretados para reduzir o uso de automóveis individuais e inclusão dos resultados desses estudos no processo de contratação das empresas que oferecem esses serviços. Sugere-se também, como diretriz de mitigação de emissões, estudos sobre a ampliação da geração própria de energia e campanhas de conscientização sobre consumos e desperdícios.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Os resultados obtidos para a UFABC foram comparados com outros 36 resultados de emissões de GEE em IES, que aplicaram a mesma metodologia. Para essa comparação, analisou-se o indicador de emissões de GEE pela quantidade de alunos, resultando em 0,52 tCO₂e/pessoa para o estudo de caso. Esse valor ficou entre as menores emissões analisadas, sendo a quinta menor emissão dentre os estudos, conforme exposto pelo Gráfico abaixo:

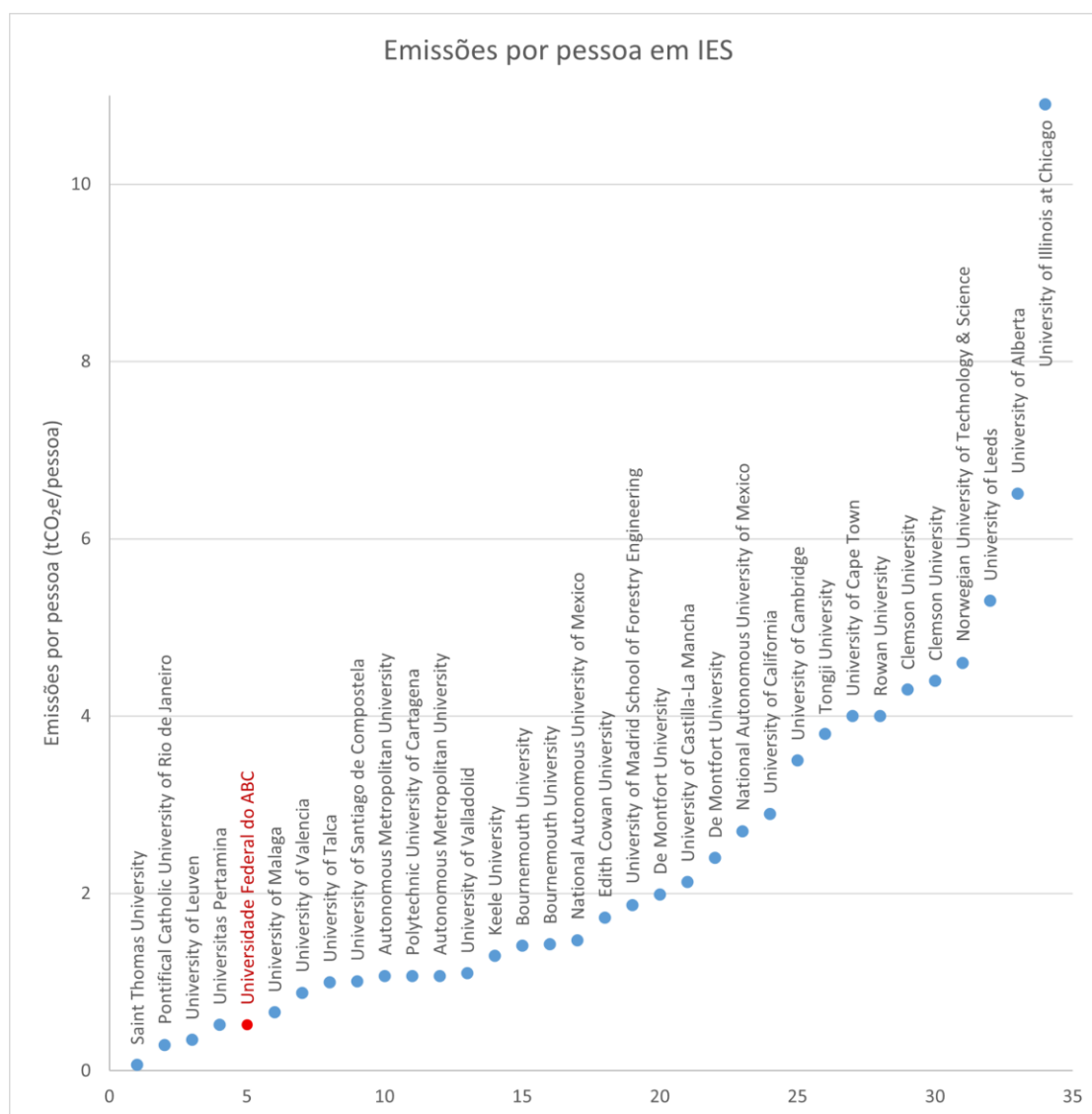


Gráfico 1: Quantificação de tCO₂e/pessoa em diferentes universidades (Adaptado de Cano et al., 2023), 2025.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de dados disponibilizados em iniciativas XXXX e de estimativas realizadas, foi possível aplicar a ferramenta GHG Protocol para a UFABC Santo André, demonstrando XXXX. Apesar disso, este trabalho apresentou algumas limitações. Entre elas...

Entre as limitações do estudo, destaca-se a dificuldade no acesso de dados completos para algumas categorias, impossibilitando o cálculo de emissões fugitivas do Escopo 1, o que classificou o inventário como incompleto segundo o PBGHG. Além disso, três das quatro categorias quantificadas do Escopo 3 foram estimadas com base em estudos anteriores e não houve dados disponíveis para estimar as outras quatro categorias mapeadas de Escopo 3.

Apesar dessas limitações, a quantificação de emissões é o ponto de partida para o gerenciamento de emissões, pois permite identificar as principais fontes emissoras, os principais consumos impactantes e orientar ações de mitigação. No contexto das IES, esse processo ganha ainda mais relevância, considerando seu papel formador e sua responsabilidade institucional, porém, enquanto esse processo não for institucionalizado, o inventário perde valor como instrumento norteador de redução de emissões. Dessa forma, a principal recomendação deste estudo é a institucionalização da prática de elaboração do inventário de GEE pela UFABC. A quantificação, como primeira etapa do gerenciamento de GEE é fundamental para garantir a continuidade do processo, a aplicação de melhorias na coleta de dados, no monitoramento e a efetividade das ações de mitigação. Iniciativas como o PLS, que já se mostrou fundamental no estudo, e o projeto UFABC Carbono Neutro são passos importantes, mas é necessário fortalecer a governança, ampliar a participação da comunidade acadêmica e integrar o gerenciamento de emissões à rotina administrativa da universidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Bruno; WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS; UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. Projeto de mobilidade da UFABC: relatório de diagnóstico da UFABC. Santo André: UFABC, 2016. Disponível em: <https://www.ufabc.edu.br/images/reitoria/projeto-de-mobilidade-da-ufabc-relatorio-de-diagnostico-2016.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

ASSIS, Thalita Barttoz de. Gestão de gases de efeito estufa em instituições de ensino superior. 2023. Trabalho de Iniciação Científica – Fundação Universidade Federal do ABC, Pró-Reitoria de Pesquisa, Santo André, 2023.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

BRASIL. Lei no 12.187 de 29/12/2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, 29 de Dezembro de 2009.

CANO, Natalia et al. Assessing the carbon footprint of a Colombian University Campus using the UNE-ISO 14064–1 and WRI/WBCSD GHG Protocol Corporate Standard. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 30, n. 2, p. 3980-3996, 2023.

CARVALHO, João Paulo Andrade F. de; VAN ELK, Ana Ghislane H. Pereira; ROMANEL, Celso. Inventário de emissões de gases de efeito estufa no campus gávea da PUC-Rio. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 22, p. 591-595, 2017.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing.*

MONZONI, Mario; WRI; FGV – Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces). Contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa: especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. 2. ed. São Paulo: FGVces, 2008. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguasinteriores/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/ghg_protocol_duplas.pdf. Acesso em: 7 jul. 2025

OZÓRIO, Jefferson Matheus Barros et al. Produção de resíduos sólidos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Mundo Novo. In: VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2017. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-054.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

SAWYER, Donald. Economia verde e/ou desenvolvimento sustentável. *Política Ambiental. Economia verde: desafios e oportunidades*. Belo Horizonte: Conservação Internacional, n. 8, p. 36-42, 2011.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

