

Relatório Técnico

Inventário de Emissões de Gases de
Efeito Estufa (GEE) da
Universidade Federal de Uberlândia UFU
Ano inventariado: 2024



EXPEDIENTE

Reitor: Carlos Henrique Martins da Silva
Vice-Reitor: Catarina Machado Azeredo
Pró-Reitora de Assistência Estudantil: Luciana Saraiva da Silva
Pró-Reitor de Extensão e Cultura: Florisvaldo Paulo Ribeiro Júnior
Pró-Reitor de Gestão de Pessoas: Sebastião Elias da Silveira
Pró-Reitora de Graduação: Waldenor Barros Moraes Filho
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Thiago Gonçalves Paluma Rocha
Pró-Reitor de Planejamento e Administração: Vinicius Vieira Fávoro
Chefe de Gabinete: Christiane pitanga Serafim da Silva
Prefeitura Universitária: Juliana Cardoso Braga
Secretária-geral: Elaine da Silveira Magali
Diretora do Sistema de Bibliotecas: Maira Nani França Moura Goulart
Presidente da Comissão de Acompanhamento e Lançamento de Dados para Rankings Universitários: Maira Maegava Córdula

FONTE DE DADOS E COLABORADORES

Agradecemos à equipe da UFU que forneceram os dados para esta pesquisa. A colaboração foi essencial para a realização deste estudo. Reafirmamos nosso compromisso com a ética, a confidencialidade e o uso responsável das informações recebidas.

Maira Maegava Córdula - Presidente da Comissão de Acompanhamento e Lançamento de Dados para Rankings Universitários
Juliana Cardoso Braga - Prefeitura Universitária
Renato Santiago Maciel - Divisão de Execução Física DIEFI
Nelson Barbosa Junior - Diretoria de Sustentabilidade DIRSU
Wilson Machado - Divisão de Transporte DITRA/DIRLO
Edgard Afonso Lamounier Júnior - Diretoria de Projetos e Orçamentos DIRPO
Maurício Martins - Divisão de Experimentação e Produção Vegetal DIRPV/DIREP
Ricarda Maria dos Santos - Divisão de Experimentação e Produção Animal DIRPV/DIREP
Tiago Moreira Borges - Divisão de Administração de Materiais DIRAM

EQUIPE DE PESQUISA e ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Miriam Tiemi Takimura Oliveira, Docente FAGEN/UFU
Fernando Caixeta Lisboa, Docente IFTM
Jaluza Maria Lima Silva Borsatto, Docente FAGEN/UFU
Aracy Alves de Araújo, Docente FAGEN/UFU

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

I62e

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) [recurso eletrônico]: Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/Ebserh) - Ano inventariado 2023 / organização Miriam Tiemi Takimura Oliveira [et al.]. Uberlândia: UFU/FAGEN, 2024.
46 p.: il.

ISBN: 978-85-64554-43-6

livro digital (e-book)

Disponível em: <http://repositorio.ufu.br>

Inclui bibliografia.

SUBSTITUIR

1. Hospitais universitários. 2. Sustentabilidade. 3. Saúde. I. Oliveira, Miriam Tiemi Takimura (Org.). II. Borsatto, Jaluza Maria Lima Silva (Org.). III. Lisboa, Fernando Caixeta (Org.). IV. Carvalho, Hyrlana Bezerra Alcantara de (Org.). V. Oliveira, Bruna Fernanda Faria (Org.). VI. Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Gestão e Negócios. VII. Título.

CDU:362.11

Rejane Maria da Silva
Bibliotecária-Documentalista – CRB6/1925

Índice

1. Introdução 2
2. Base de cálculo para inventário de emissões de GEE 6
3. Escopo do Inventário de Emissões de GEE da UFU 8
4. Limites do inventário 11
5. Quantificação das emissões de 2024 15
6. Análise de emissões por escopo 18
 - 6.1 Escopo 1: emissões diretas que ocorrem a partir de fontes de propriedade ou controle da organização 19
 - 6.2 Escopo 2: emissões indiretas pela compra de energia elétrica 20
7. Oportunidade de melhoria 22
 - 7.1 Oportunidade de melhoria na coleta de dados 23
 - 7.2 Oportunidade de redução de emissões 24
8. Transparência e verificação 26
9. Considerações finais 28
- Referências 31

01

INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados do primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) elaborado pelo Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional Sustentável (GPDRS) vinculado à Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN/UFU). Para a realização do inventário foi instituída a Comissão de Aferimento de Pegada de Carbono da UFU, composta por Miriam Tiemi Takimura Oliveira, Aracy Alves de Araújo, Fernando Caixeta Lisboa e Jaluza Maria Lima Silva Borsatto, conforme Portaria de Pessoal UFU nº8116, de 15 de dezembro de 2025.

Para uma instituição de ensino superior como a UFU, a realização de um inventário de emissões de GEE vai além do atendimento a exigências operacionais e regulatórias, configurando-se como uma estratégia institucional de responsabilidade socioambiental.

O GPDRS é composto por docentes da FAGEN/UFU e IFTM, que promovem uma abordagem interdisciplinar ao integrar bolsistas de Iniciação Científica de diferentes cursos de graduação e discentes da pós-graduação em Administração (PPGAdm/UFU). A iniciativa tem como propósito não apenas mensurar o impacto ambiental da universidade, mas também identificar oportunidades de mitigação das emissões de carbono, fortalecendo a gestão eficiente dos recursos e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável.

O GPDRS conduziu, em 2024, o inventário do Hospital de Clínicas (HC UFU/Ebserh) registrado ISBN 978-85-64554-43-6 (link para consulta <https://osf.io/eqwm5/files/6p7vg>), em 2025, o inventário do Hospital Odontológico (HOUFU), em processo de cadastro ISBN e, para 2026, tem como projeto a realização do inventário do Hospital Veterinário (HVUFU). Todos os projetos contam com bolsista de Iniciação Científica de agência de fomento como CNPq, FAPEMIG, PEP/Propp/UFU e/ou PIC/Ebserh

GEE - Gases de Efeito Estufa

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

GPDRS - Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional Sustentável

FAGEN/UFU - Faculdade de Gestão e Negócios

IFTM - Instituto Federal do Triângulo Mineiro

PPGAdm/UFU - Programa de Pós-graduação de Administração

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PEP/Propp/UFU - Programa Excelência em Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

PIC/Ebserh - Programa de Iniciação Científica da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) é uma fundação pública, integrante da Administração Federal Indireta, vinculada ao Ministério da Educação (MEC). A UFU goza de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, nos termos da lei. Sua organização e funcionamento são regidos pela legislação federal, por seu Estatuto, Regimento Geral e por normas complementares.



Contempla sete campi - quatro em Uberlândia (MG), um em Ituiutaba (MG), um em Monte Carmelo (MG) e um em Patos de Minas (MG) e possui trinta (30) Unidades Acadêmicas. A Unidade Acadêmica é a estrutura responsável por organizar, planejar, coordenar, executar e avaliar as atividades de ensino, pesquisa e extensão. Cabe à Unidade Acadêmica a gestão direta dos cursos de graduação e dos programas de pós-graduação. A UFU oferece 96 cursos de graduação e 37 programas de mestrado acadêmico, mestrado profissional e 19 de doutorado. A UFU contempla ainda a Escola Técnica de Saúde (ESTES) e Escola de Educação Básica da UFU (ESEBA). A ESTES é uma unidade de ensino profissional destinada à formação técnica de nível médio, com 7 cursos técnicos, com foco principal na área da saúde, ambiente e segurança. A ESEBA é uma unidade especial de ensino vinculada à reitoria cuja finalidade principal é oferecer ensino da educação infantil e do ensino fundamental à comunidade, além de servir como campo de prática e formação para estágios dos cursos de licenciatura da universidade. A universidade emprega quase 6 mil pessoas, entre técnicos administrativos, professores e trabalhadores terceirizados, e atende a uma comunidade acadêmica de mais de 25 mil estudantes (COMUNICA.ufu.br).

A universidade possui 5 áreas rurais e fazendas experimentais que servem como laboratórios para estudantes de graduação e pós-graduação, especialmente nas áreas de Agronomia, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Ambiental, Ciências Biológicas e cursos correlatos. Possui 3 hospitais universitários, sendo o Hospital de Clínicas (HC-UFU/Ebserh) um dos maiores hospitais de atendimento de níveis de média e alta complexidade, via Sistema Único de Saúde (SUS), o Hospital Odontológico (HOUFU) também com atendimento público via SUS e o Hospital Veterinário (HVUFU) que possui convênio com a Prefeitura Municipal de Uberlândia para realizar atendimento gratuito ou subsidiado de animais vítimas de atropelamento e maus-tratos. Os 3 hospitais vinculados a UFU funcionam como campo de prática clínica e formação profissional e produzem conhecimento científico em saúde, contribuindo com pesquisas clínicas, epidemiológicas e de práticas de atendimento integradas ao currículo universitário.

Diante dessa complexa estrutura, que envolve atividades de ensino, pesquisa, extensão, assistência à saúde humana e animal e tudo o que é necessário para a manutenção da estrutura multicampi, é importante compreender e mensurar os impactos ambientais associados às suas operações.

Nesse contexto, o inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa é uma ferramenta que permite quantificar as emissões de compostos químicos na atmosfera que absorvem e emitem radiação infravermelha, contribuindo para o efeito estufa. Esses gases retêm calor na atmosfera, causando aquecimento global e mudanças climáticas. Ele reúne dados sobre atividades que geram emissões, como uso de energia, transporte, processos industriais, mudança no uso do solo e gases refrigerantes de uma organização ou projeto ao longo de um período específico. Este relatório apresenta o inventário da UFU de ano base 2024.

O GHG Protocol, desenvolvido pelo World Resources Institute (WRI) em parceria com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), oferece diretrizes modulares e flexíveis para a contabilização de GEE, sendo neutro em relação a questões políticas, evitando influências de ideologias ou interesses específicos. Sua metodologia é compatível com as normas ISO e as diretrizes do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), com adaptações específicas para o Brasil. A adoção de metodologias baseadas em padrões internacionais, como o GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol), assegura que o inventário seja preciso e possa servir como referência para ações futuras.

WRI - World Resources Institute

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development

IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

Este trabalho está dividido em capítulos, seguido pela lista de referências. Após esta introdução são apresentadas as bases de cálculo utilizadas no inventário, detalhamento de escopos e limites. O GPRDS inclui neste relatório uma seção com explicação de exclusões e/ou inclusões de fontes e da incerteza nos dados, em razão da relevância em termos de emissões, confiabilidade na medição ou controle limitado sobre essas fontes.

Em seguida tem-se a apresentação dos resultados com o quantitativo de emissões obtido pelos cálculos, posteriormente a análise e interpretação detalhada destas emissões classificadas em cada escopo. A análise permitiu incluir um capítulo de oportunidades de melhoria na coleta de dados e oportunidade de redução de emissões nos processos. A partir do quantitativo de emissões de GEE obtido, são sugeridos indicadores de acompanhamento do desempenho ambiental da universidade. Finalmente tem-se um capítulo que trata da transparência e verificação do inventário, seguido pelas considerações finais.



02

**BASE DE CÁLCULO
PARA INVENTÁRIO
DE EMISSÕES DE GEE**

O Inventário de Emissões de GEE da UFU, ano base 2024, elaborado pela Comissão de Aferimento de Pegada de Carbono da UFU (Portaria de Pessoal UFU nº8116, de 15 de dezembro de 2025), tem como base os conceitos e diretrizes estabelecidos em diversas metodologias. A Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa, publicada pela Fundação Getúlio Vargas e pelo World Resources Institute (FGV/WRI) em sua segunda edição em 2011, oferece diretrizes valiosas para a contabilização das emissões. Complementarmente, as Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol, também da FGV/WRI, fornecem orientações para a verificação dos dados, na edição de 2011.

FGV - Fundação Getúlio Vargas
GHG Protocol - Greenhouse Gas Protocol

O Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard – Revised Edition (GHG Protocol), publicado pelo World Resources Institute e pelo World Business Council for Sustainable Development em 2011, serve como um padrão abrangente para a contabilidade e relato das emissões corporativas.



A metodologia ainda é reforçada pela ISO 14.064:2007 - Sistema de Gestão de Gases do Efeito Estufa, da Organização Internacional de Normalização, que estabelece normas para a gestão das emissões.

Adicionalmente, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, publicadas em 2006, apresenta diretrizes adicionais que são fundamentais para a elaboração de inventários robustos e confiáveis.



O Programa Brasileiro GHG Protocol, tem a responsabilidade de adaptar o método GHG Protocol ao contexto brasileiro, assim como o desenvolvimento adaptado de ferramentas de cálculo para estimativas de GEE. As ferramentas de cálculo de GEE podem ser aplicadas de forma geral, mas também possuem diretrizes específicas para diferentes setores como energia, transporte, agricultura e resíduos. Algumas ferramentas setoriais ajudam a capturar as particularidades de cada indústria, permitindo uma estimativa mais precisa das emissões de GEE. Entretanto, a área de educação, em especial as instituições públicas de ensino superior, ainda não dispõe de metodologias setoriais específicas para a contabilização de emissões de carbono, o que reforça a necessidade de adaptações metodológicas e do desenvolvimento de abordagens próprias para o contexto universitário.

03

**ESCOPO DO INVENTÁRIO DE
EMISSIONES DE GEE DA UFU**

Os gases de efeito estufa são emitidos por diferentes fontes de emissão. As emissões são classificadas de acordo com os três escopos definidos pelo GHG Protocol (Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3) conforme a responsabilidade e controle das emissões pela instituição inventariante (a entidade que está realizando o inventário de emissões), e dentro de cada escopo se agrupam diversas categorias.

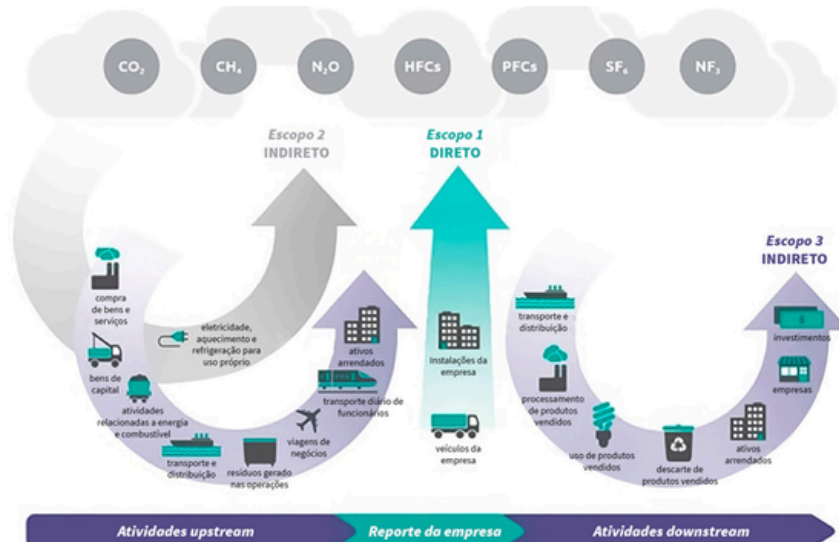


Figura 1: Classificação das emissões de gases de efeito estufa por escopo (Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3) segundo o GHG Protocol. Fonte: Projeto Hospitais Saudáveis (2020).

No contexto de uma universidade, as emissões do Escopo 1 correspondem às fontes diretas de Gases de Efeito Estufa sob controle institucional e podem ser classificadas em cinco categorias: **combustão estacionária**, associada ao uso de caldeiras, geradores e outros equipamentos fixos para produção de energia térmica ou elétrica em laboratórios, hospitais universitários e unidades administrativas; **combustão móvel**, relacionada às emissões provenientes da frota institucional de veículos utilizados em atividades administrativas, acadêmicas e de apoio operacional; **emissões fugitivas**, decorrentes de vazamentos de gases refrigerantes em sistemas de ar-condicionado, câmaras frias e equipamentos laboratoriais, bem como de eventuais perdas no armazenamento e uso de combustíveis; **emissões de processo**, vinculadas a atividades específicas desenvolvidas em laboratórios, clínicas-escola e unidades de pesquisa que gerem emissões não associadas à combustão; e, quando aplicável, **emissões agrícolas**, provenientes de áreas experimentais, fazendas-escola ou unidades de produção vinculadas à instituição, incluindo manejo de solo, resíduos orgânicos e atividades zootécnicas.

ESCOPO 1



ESCOPO 2



O Escopo 2 abrange o cálculo de emissões indiretas pela compra de energia elétrica. Embora essas emissões sejam geradas fora da organização, seu consumo resulta em impactos significativos nas emissões totais. A quantificação utiliza como fator de emissão a média para geração da eletricidade pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), baseado na localização do inventariante. Isso significa que, ao calcular as emissões associadas ao consumo de eletricidade, é considerada a média das emissões geradas por todas as fontes de energia que compõem o SIN, como hidrelétricas, termelétricas, eólicas, entre outras.

A localização do inventariante é importante porque a composição da matriz energética pode variar regionalmente. Por exemplo, algumas regiões podem depender mais de fontes renováveis, enquanto outras podem utilizar mais fontes fósseis. Portanto, a média de emissão reflete essa variação regional, proporcionando uma estimativa mais precisa das emissões de GEE associadas ao consumo de eletricidade naquela localidade específica.

ESCOPO 3



O Escopo 3 é uma categoria de relato opcional que inclui todas as outras emissões indiretas que ocorrem na cadeia de valor da organização. Isso engloba as emissões associadas ao descarte de resíduos, fornecedores relacionados à produção de bens e serviços adquiridos, transporte e distribuição de produtos, viagens de negócios dos funcionários e o deslocamento casa-trabalho.

No inventário de base 2024 da UFU não foram contabilizadas as emissões de Escopo 3, pela complexidade de levantamento de dados de mensuração e pelo período de vigência da Comissão de Aferimento de Pegada de Carbono em resposta à solicitação da Comissão de Acompanhamento e Lançamento de Dados para Rankings Universitários (PORTARIA DE PESSOAL UFU Nº8116, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2025).

04

LIMITES DO INVENTÁRIO

A definição dos limites organizacionais e operacionais é um passo crucial na elaboração de um inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE), pois determina o alcance do inventário, especificando quais operações, instalações e atividades estão incluídas. Os **limites organizacionais** correspondem às unidades sob controle financeiro e operacional da instituição. Já os **limites operacionais** abrangem as fontes de emissões dentro dessas entidades, como consumo de energia, transporte institucional e processos produtivos. Além de identificar o que está incluído, essa definição também aborda quaisquer limitações ou exclusões que possam ser necessárias. Assim, essa definição proporciona clareza e transparência, permitindo que o inventário reflita de maneira precisa as emissões da organização e facilite a identificação de oportunidades para redução de GEE.

Para este inventário, dados referentes ao ano de 2024 da UFU, foram considerados quanto aos **limites organizacionais**, as unidades ativas sob controle financeiro e operacional, distribuídas nas sete unidades físicas distribuídas em quatro municípios do Estado de Minas Gerais, cada uma com funções acadêmicas, administrativas e de pesquisa. Em Uberlândia (MG) estão localizadas a sede administrativa e quatro campi (Campus Educação Física, Campus Glória, Campus Santa Mônica e Campus Umuarama). Em Ituiutaba (MG), o Campus Pontal; em Monte Carmelo, o campus voltado às áreas de Ciências Exatas, da Terra e Agrárias; e, em Patos de Minas, o campus com oferta de graduações e programas de mestrado nas áreas tecnológicas e de alimentos.

O inventário da UFU, ano base 2024, também considera as áreas rurais e hospitalares que estão sob controle financeiro e operacional. Exceção dada o HC-UFU/Ebserh em que a gestão do hospital, desde 2018, foi transferida para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), vinculada ao Ministério da Educação, como iniciativa no âmbito da gestão hospitalar universitária no Brasil, portanto responsável pelo controle financeiro e operacional. Para conhecer o trabalho realizado pelo GPDRS relativo ao inventário de GEE do HC-UFU/Ebserh, ano base 2023, favor acessar a página <https://osf.io/eqwm5/files/6p7vg>.

Essa delimitação de limites organizacionais assegura clareza metodológica, transparência e consistência na mensuração das emissões, além de subsidiar a identificação de oportunidades de mitigação de GEE no âmbito institucional.

Quanto aos **limites operacionais** foram considerados as emissões diretas de GEE sob controle da UFU e passíveis de coleta de dados. A obtenção das informações ocorreu por meio de processo administrativo interno, via plataforma SEI (Serviço Eletrônico de Informações), com solicitação formal encaminhada à Prefeitura Universitária, que realizou a articulação interna para definir as competências, coletar e consolidar as respostas.

A Comissão de Aferimento de Pegada de Carbono agradece aos órgãos e setores que atenderam às solicitações de informações, colaborando de forma fundamental para a consolidação dos dados e para a viabilização deste inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa. A seguir, apresentamos o Quadro 1 com os escopos contemplados, origem das emissões e unidades administrativas onde os dados foram obtidos.

Escopo 1	Combustão estacionária	Diesel geradores	DIEFI/DIROB
	Combustão estacionária	GLP cozinhas e copas	DIRAM
	Combustão móvel	Diesel, diesel S10 e gasolina frota de veículos	DITRA/DIRLO
	Emissões fugitivas	Gases refrigerantes	DIRAM
	Emissões fugitivas	Recarga Extintores	
	Atividades agricultura	Emissões agrícolas	DIRPV/DIREP
	Uso do solo	Áreas	DIRPO
Escopo 2	Energia (por localização)	Consumo de energia elétrica	DIRSU

Quadro 1: Escopos contemplados, origem das emissões e unidade administrativa
Fonte: Elaborado pelos autores

Foram obtidas as informações anuais referentes ao consumo de combustível da frota de veículos institucionais (combustão móvel) e ao consumo de diesel comercial utilizado em geradores (combustão estacionária), ambos enquadrados no Escopo 1. As emissões indiretas associadas ao consumo de energia elétrica empregada nas atividades de iluminação, refrigeração e aquecimento foram contabilizadas no Escopo 2. Já o Escopo 3, que abrange as emissões indiretas ao longo da cadeia de valor da organização, não foi considerado neste inventário, por não ser de caráter obrigatório e em razão da maior complexidade na coleta de dados, uma vez que envolve informações de fornecedores e prestadores de serviços terceirizados. Diante dessas limitações, a Comissão de Aferimento optou por não contabilizar o Escopo 3 no ano-base de 2024.

Dados relativos a emissões fugitivas, como recarga e consumo de gases refrigerantes e recarga de extintores de incêndio, foram solicitados, porém, os órgãos competentes informaram que não possuem registro sistematizado de controle de consumo desses insumos.

No que se refere às atividades de agricultura e pecuária, relacionadas às fazendas e áreas rurais da UFU, foi informado que as práticas desenvolvidas possuem caráter predominantemente didático e experimental, ocorrendo em pequena escala. Quanto às mudanças no uso do solo, não foram registradas, no ano de 2024, alterações como desmatamento ou novas edificações que implicassem conversão de áreas.

É importante reconhecer e detalhar as limitações e incertezas associadas à medição, cálculo e coleta de dados para o inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE), em razão do sistema de medição estar adaptado às necessidades de relatórios de controle financeiro da UFU, desta forma, nem sempre adequados ao levantamento de emissões de GEE. A transparência em relação a essas incertezas é fundamental para garantir a credibilidade do relatório e auxiliar no aprimoramento de futuras análises.

05

**QUANTIFICAÇÃO DAS
EMISSÕES DE 2024**

Para a quantificação das emissões totais de Gases de Efeito Estufa da Universidade Federal de Uberlândia, ano-base de 2024, foi utilizada a Ferramenta de estimativa de gases de efeito estufa para fontes intersetoriais (Ferramenta GHG Protocol), Versão 2026.0 (disponível para acesso público na página <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>).

As emissões diretas (Escopo 1) totalizaram 671,09 tCO₂, predominantemente de CO₂ (653,34 tCO₂e), associadas principalmente à combustão de combustíveis em veículos e geradores, seguidas por contribuições de N₂O (0,06 tCO₂e) e CH₄ (0,02 tCO₂e). Não foram identificadas emissões de gases fluorados (HFCs, PFCs, SF₆ e NF₃) no período analisado, em consonância com a ausência de registros sistematizados de consumo de fluidos refrigerantes.

As emissões indiretas de energia elétrica (Escopo 2) somaram 590,69 tCO₂e, refletindo o consumo energético das atividades acadêmicas, administrativas e assistenciais da instituição. Não houve contabilização de emissões do Escopo 3 no inventário de 2024, conforme descrito na delimitação operacional. A seguir, a Figura 2 apresenta os resultados alcançados por escopo.

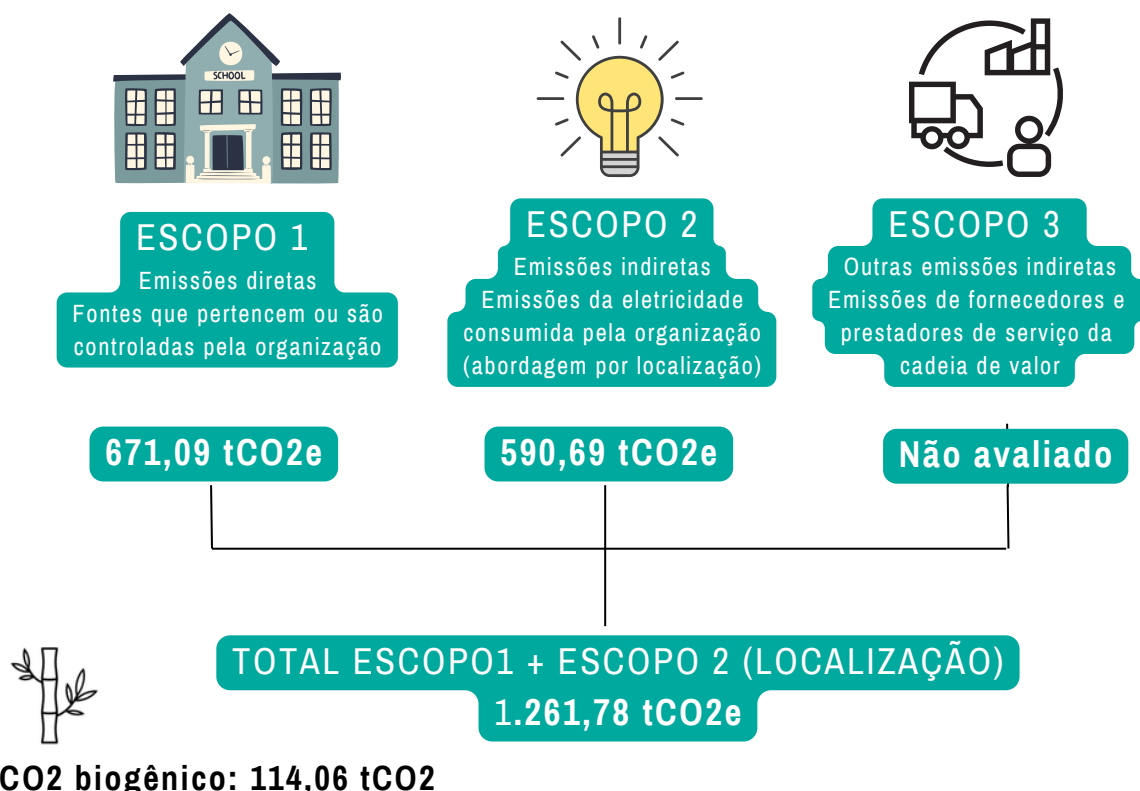


Figura 2: Emissões por escopo da UFU, ano base 2024
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados totais dos Escopos 1 e 2 estão expressos em toneladas de carbono equivalente. Toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) são utilizadas para padronizar e tornar comparáveis as emissões de diferentes Gases de Efeito Estufa (GEE) em uma única unidade de medida. Isso é necessário porque cada gás possui potencial de aquecimento global (GWP – Global Warming Potential) distinto, ou seja, capacidades diferentes de reter calor na atmosfera ao longo de um determinado horizonte de tempo (geralmente 100 anos).

A Figura 1 apresenta o CO₂ biogênico que não foi somado às emissões totais, em conformidade com as diretrizes metodológicas do GHG Protocol, uma vez que esse carbono é proveniente de biomassa de ciclo curto. No ano-base de 2024, foram contabilizadas 114,06 tCO₂ de origem biogênica, predominantemente associadas à combustão de gasolina automotiva, diesel e diesel S10 nos veículos utilizados pela Universidade Federal de Uberlândia.

O CO₂ biogênico é o dióxido de carbono originado de fontes biológicas. A contabilização das emissões associadas aos combustíveis utilizados pela frota institucional considera a adição de etanol anidro à gasolina comercial e de biodiesel ao diesel comum e diesel S10, conforme regulamentação nacional vigente, o que implica a presença de uma fração de carbono biogênico nas emissões resultantes da combustão.

O CO₂ biogênico não é somado às emissões totais de GEE por diretriz metodológica, mas isso não significa que seja ambientalmente irrelevante. Seu impacto climático depende das condições de produção da biomassa e do uso do solo associado à cadeia dos biocombustíveis, por isso deve ser citado no relatório.



The background features a stylized, light blue house with a chimney on the left and a window on the right. The house is rendered in a simple, geometric style with a white outline and a light blue fill. The chimney is a small square on the left side, and the window is a larger rectangle on the right side. The house is positioned in the upper half of the page, with the roofline sloping downwards from left to right.

06

**ANÁLISE DE EMISSÕES
POR ESCOPO**

O total de emissões do primeiro inventário da Universidade Federal de Uberlândia, somatório de Escopo 1 e Escopo 2, foi de 1.261,78 t CO₂e (Figura 2 e Figura 3). A análise e interpretação por escopo separadamente permite visualizar as principais fontes de emissão, compreendendo o impacto das atividades de origem, facilitando a identificação de oportunidades de áreas onde há potencial para redução de emissões e avaliação do equilíbrio entre eficiência operacional, financeira e ambiental. Esta seção está dividida em duas partes, cada uma dedicada a desagregar as emissões por escopo apresentando as principais fontes e tipos de emissões.

EMISSIONES POR ESCOPO EM TONELADAS DE CO ₂ EQUIVALENTES	
Escopo 1	671,09 tCO ₂ e
Escopo 2	590,69 tCO ₂ e
Escopo 3	Não avaliado

Figura 3: Emissões por escopo da UFU, ano base 2024
Fonte: Elaborado pelos autores.

6.1 Escopo 1: emissões diretas que ocorrem a partir de fontes de propriedade ou controle da organização



ESCOPO 1 Emissões diretas

CATEGORIA	Emissões tCO ₂ e	Emissões CO ₂ biogênico
Combustão móvel	654,67	112,87
Combustão estacionária	16,42	1,19
Processos industriais	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-
Fugitiva	-	-
Atividades agrícolas	-	-
Mudança no uso do solo	-	-
TOTAL de emissões Escopo 1	671,09	114,06

Figura 4: Emissões do Escopo 1 da UFU, ano base 2024
Fonte: Elaborado pelos autores.

As emissões diretas de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Universidade Federal de Uberlândia, no ano-base de 2024, totalizaram 671,09 tCO₂e no Escopo 1, com registro adicional de 114,06 tCO₂ de origem biogênica, reportado separadamente. A principal fonte de emissões diretas foi a combustão móvel, associada ao consumo de combustíveis pela frota institucional (veículos administrativos, operacionais e de apoio), que respondeu por 654,67 tCO₂e, além de 112,87 tCO₂ biogênico, em função da fração renovável presente nos combustíveis comercializados no Brasil.

A combustão estacionária também contribuiu para as emissões do Escopo 1, totalizando 16,42 tCO₂e, com registro adicional de 1,19 tCO₂ biogênico, relacionada ao uso de combustíveis em fontes fixas, como geradores utilizados pela UFU.

As demais categorias previstas no GHG Protocol para o Escopo 1, combustão estacionária, processos industriais, resíduos sólidos e efluentes líquidos, emissões fugitivas, atividades agrícolas e mudanças no uso do solo, não apresentaram emissões contabilizadas no período analisado, o que evidencia uma lacuna de dados, justificada pela inexistência de registros de consumo ou pela indisponibilidade de informações sistematizadas. Ressalta-se que a não contabilização dessas categorias não implica a inexistência de emissões de GEE, mas indica uma oportunidade de aprimoramento dos sistemas de registro e monitoramento institucional, com vistas ao fortalecimento da gestão ambiental.

Pela metodologia do GHG Protocol, as emissões fugitivas de gases refrigerantes são tratadas separadamente. Na instituição, ainda há uso pontual de HCFC-22 (R22) em sistemas de refrigeração e ar-condicionado, cujo emprego vem sendo gradualmente reduzido em conformidade com o Protocolo de Montreal. A UFU entende que a substituição por alternativas menos poluentes e a modernização de equipamentos (retrofit) visa maior eficiência energética e redução de vazamentos, contribuindo para a sustentabilidade.

Os resultados reforçam que as emissões diretas da universidade estão fortemente concentradas no uso de combustíveis em transporte e em fontes estacionárias, indicando essas categorias como prioritárias para o planejamento de ações de mitigação de GEE, bem como para o aprimoramento das práticas de gestão da frota, eficiência energética e modernização de equipamentos.

6.2 Escopo 2: emissões indiretas pela compra de energia elétrica

As emissões de Escopo 2 da UFU, ano base 2024, totalizaram 590,69 tCO₂e. Correspondem às emissões indiretas decorrentes da compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) pela abordagem baseada na localização (location-based). A contabilização utiliza como fator de emissão a média das emissões para geração da energia no sistema elétrico (grid) no limite geográfico em determinado período de tempo.



ESCOPO 2

Emissões indiretas

CATEGORIA	Emissões tCO ₂ e	Emissões CO ₂ biogênico
Aquisição de energia elétrica	590,69	-
Aquisição de energia térmica	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-
TOTAL de emissões Escopo 2 (localização)	590,69	-

Figura 5: Emissões do Escopo 2 da UFU, ano base 2024

Fonte: Elaborado pelos autores.

Do ponto de vista das emissões de Gases de Efeito Estufa, o consumo de energia elétrica resultou em 590,69 tCO₂e no Escopo 2 (abordagem por localização). Não foram registradas emissões associadas à aquisição de energia térmica nem contabilizadas perdas por transmissão e distribuição no período analisado.

No ano de 2024, o consumo total de energia elétrica da Universidade Federal de Uberlândia foi de 11.721.858 kWh, dos quais 10.845.858 kWh foram fornecidos pela concessionária CEMIG, representando aproximadamente 92,5% do consumo, enquanto 876.000 kWh foram gerados internamente por meio de sistemas de energia fotovoltaica instalados nos campi, correspondendo a cerca de 7,5% do consumo total. No campus Santa Mônica tem instalado, desde 2021, painéis solares fotovoltaicos, com capacidade estimada de geração de mais de 525 360 kWh por ano, em Campi Ituiutaba e Monte Carmelo a instalação foi concluída em 2023.

O sistema fotovoltaico instalado representa pouco se comparado ao consumo total, porém representa um ganho ambiental significativo em termos de emissão de carbono, 47,74 tCO₂e deixaram de ser emitidas. O Quadro 2 apresenta o cálculo das emissões de GEE quando comparadas a situação de dependência total da concessionária (sem sistema fotovoltaico) e com o sistema instalado na UFU.

REDUÇÃO DE EMISSÕES PELO SISTEMA FOTOVOLTAICO INSTALADO		
	Consumo energia	Emissão de GEE (tCO ₂ e)
sem sistema fotovoltaico	11.721.858 kWh	638,40
com sistema fotovoltaico	10.845.858 kWh	590,66
	Redução de emissões/mitigação	47,74 tCO₂e

Quadro 2: Redução de emissões pelo sistema fotovoltaico instalado, ano base 2024

Fonte: Elaborado pelos autores.

07

**OPORTUNIDADE DE
MELHORIA**

A elaboração de inventários de GEE é o primeiro passo para que uma instituição contribua de forma efetiva no enfrentamento do aquecimento global. Ao identificar seu perfil de emissões por meio de um diagnóstico detalhado, a UFU pode avançar para etapas posteriores, com a definição de planos, ações e metas para a redução e a gestão das emissões. Esse processo também possibilita a identificação de oportunidades de otimização do uso de recursos, aprimoramento da eficiência energética e operacional e planejamento de processos com foco na sustentabilidade. Por se tratar de uma universidade, que forma profissionais e produz conhecimento, essas ações têm potencial de gerar impactos positivos não apenas no âmbito institucional, mas também junto à comunidade, fornecedores e parceiros, promovendo a conscientização sobre práticas sustentáveis e incentivando outras instituições a adotarem iniciativas semelhantes.

Esta seção está dividida em duas partes. A primeira apresentando algumas oportunidades de melhoria na coleta de dados e a segunda seção apresenta oportunidades de redução de emissões no âmbito da universidade.

7.1 Oportunidade de melhoria na coleta de dados

A qualidade dos dados coletados pode apresentar variações, uma vez que os sistemas de medição disponíveis estão majoritariamente orientados às necessidades de controle financeiro da instituição e nem sempre são adequados para o levantamento específico de emissões de GEE. Além disso, os dados são provenientes de diferentes setores administrativos, o que pode introduzir inconsistências na precisão das informações. A confiabilidade também é influenciada pela dependência de dados fornecidos por terceiros, como a concessionária de energia elétrica, considerando que a instituição não dispõe de sistemas próprios de medição local. Nesse contexto, recomenda-se a implantação gradual de mecanismos de verificação interna, vistorias técnicas periódicas e controles próprios de consumo e uso de insumos, de modo a qualificar as informações coletadas, reduzir incertezas e aumentar a rastreabilidade e a confiabilidade dos dados utilizados nos próximos inventários.

Adicionalmente, é importante capacitar as equipes envolvidas no registro das informações, ampliando o foco para além da dimensão estritamente financeira, de modo a assegurar maior precisão e confiabilidade nos dados ambientais. Essa abordagem contribui não apenas para a melhoria da qualidade do inventário, mas também para o fortalecimento da compreensão institucional sobre a relevância desses dados para a tomada de decisão e para a agenda de sustentabilidade.

Além de refinar os dados atualmente disponíveis, é necessário ampliar a coleta de informações para abranger fontes de emissão que não foram contabilizadas neste relatório, em especial aquelas para as quais ainda não há registros sistematizados. Adicionalmente, recomenda-se a estruturação gradual da coleta de dados que permitam a quantificação das emissões de Escopo 3, que incluem, entre outros aspectos, o deslocamento de estudantes e servidores, viagens a trabalho, contratação de serviços terceirizados, gestão de resíduos por empresas contratadas e demais emissões associadas à cadeia de valor da instituição. A incorporação progressiva dessas fontes permitirá uma visão mais abrangente do perfil de emissões da UFU, fortalecendo o planejamento de ações de mitigação e o alinhamento institucional às boas práticas de gestão climática.

A implantação de uma cultura institucional de mensuração de carbono, associada ao estabelecimento de metas progressivas de redução de emissões, representa um avanço estratégico para a UFU, ao permitir o monitoramento sistemático de seu impacto ambiental e ao promover maior transparência e responsabilização institucional. Por fim, o engajamento das partes interessadas é determinante para o êxito das iniciativas de sustentabilidade; a participação de estudantes, servidores, comunidade local e parceiros externos contribui para a consolidação de uma cultura de responsabilidade ambiental e para a ampliação do alcance das ações implementadas.

7.2 Oportunidade de redução de emissões

No Escopo 1, é possível analisar a substituição de gasolina comercial (combustível fóssil) por combustíveis renováveis, como por exemplo o etanol. No ano de 2024, foram adquiridos 57.913,36 litros de gasolina comum para abastecimento da frota de veículos. Combustíveis que tem como base o petróleo, são grandes emissores de dióxido de carbono (CO₂) quando queimados, o que contribui significativamente para o efeito estufa e o aquecimento global. Já os combustíveis renováveis, como etanol, possuem emissões muito mais baixas de CO₂ ao longo do seu ciclo de vida.

Implementar mudanças requer incentivos para adoção de tecnologias limpas e conscientização. A decisão pelo combustível em veículos com tecnologia flex ainda está baseada no fator econômico quando a mídia indica que o etanol é mais vantajoso quando está custando até 70% do preço da gasolina. Porém, substituir os combustíveis fósseis por combustíveis renováveis é uma estratégia crucial na luta contra as mudanças climáticas.

Da mesma forma, a adoção de diesel comercial também pode ser revista. No ano de 2024, foram adquiridos 3.550,00 litros de diesel para geradores, 46.734,04 litros de diesel comum e 60.296,11 litros de diesel S10. É necessário avaliar a adoção de diesel S10 com baixo teor de enxofre, biodiesel produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais ou pela adoção de tecnologia de controle de emissões como catalisadores e filtros.

É importante salientar que as oportunidades de redução de emissões descritas devem passar por estudo de viabilidade técnica e econômica, pois não faz parte deste relatório a realização de cálculos mais precisos de cenários.

Estabelecer indicadores de desempenho ambiental que permitam sistematizar e acompanhar as emissões de GEE ao longo do tempo também é uma sugestão de oportunidade de melhoria. Por meio desses indicadores, torna-se possível identificar áreas prioritárias de estudo, implementar práticas mais sustentáveis e monitorar o progresso em direção às metas de redução de emissões no médio e longo prazo. Os indicadores de intensidade, em particular, auxiliam na análise da eficiência dos processos, na identificação de atividades que geram proporcionalmente menos emissões de GEE e na avaliação de variações ao longo do tempo, contribuindo para o acompanhamento contínuo do desempenho ambiental da instituição.

Esses indicadores constituem uma oportunidade para compreender de forma mais precisa o impacto ambiental das atividades institucionais, subsidiar a definição de metas factíveis e acompanhamento da evolução das estratégias de redução de emissões ao longo do tempo. Cabe ressaltar que o inventário de emissões de GEE não deve ser utilizado como instrumento de comparação direta com outras organizações, uma vez que diferenças de porte, perfil de atividades, infraestrutura e escopo de contabilização tornam comparações de totais de emissões imprecisas e potencialmente induzem a interpretações equivocadas. O inventário configura-se, portanto, como uma ferramenta de gestão interna, voltada à identificação das atividades, processos e equipamentos que mais contribuem para as emissões de carbono, permitindo que, a partir desse diagnóstico, a instituição planeje e implemente práticas de gestão mais sustentáveis.

08

**TRANSPARÊNCIA E
VERIFICAÇÃO**

A transparência e a verificação ao longo do desenvolvimento de um projeto são fundamentais para assegurar sua credibilidade e efetividade. O primeiro inventário de emissões de GEE da UFU foi elaborado pelo grupo de pesquisa GPDRS, composto por docentes da FAGEN/UFU e por uma equipe multidisciplinar de estudantes de graduação e pós-graduação. O GPDRS não possui vínculos com a gestão administrativa da universidade, tendo sido designado de forma pontual como comissão responsável pelo cálculo das emissões do ano-base de 2024. Essa condição contribui para a imparcialidade do processo, assegurando que a avaliação tenha sido conduzida de maneira independente, objetiva e tecnicamente fundamentada.

A coleta de informações contou com o apoio da alta direção e equipes da UFU, partindo de relatórios periódicos de prestação de contas e planilhas de controle operacional e financeiro da instituição. A metodologia de cálculo utiliza a ferramenta GHG Protocol, versão 2026.0 sendo os resultados validados por especialistas externos com conhecimento do método adotado.

Todavia, ainda é possível contar com uma auditoria de terceira parte que permite a verificação de dados e resultados de forma precisa, garantindo que as informações reportadas sejam consistentes e reflitam a realidade do projeto. A verificação interna envolve equipes da UFU que revisem dados e processos para identificar e corrigir erros, propor novos processos de coleta e armazenagem de dados, inclusive com testes que comparam dados novos com dados históricos para garantir precisão. A verificação externa inclui auditorias independentes, onde empresas ou organizações externas revisam os dados e processos para garantir a conformidade com normas e regulamentos, e a revisão por pares, onde especialistas externos validam os resultados.

O grupo de pesquisa GPDRS incentiva a formação de novos pesquisadores por meio da divulgação das produções científicas geradas em suas atividades. Nesse sentido, este relatório integra os resultados do projeto e está disponível para consulta pública por meio de ISBN cadastrado, assim como os trabalhos acadêmicos decorrentes da pesquisa.

The background features a stack of several light blue papers with rounded corners, arranged in a slightly overlapping manner. The papers are set against a light blue gradient background. The number '09' is prominently displayed in a dark blue, bold, sans-serif font, centered horizontally and partially overlapping the papers.

09

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além de pesquisas específicas, a UFU tem promovido eventos científicos e de debate, como o Simpósio sobre Sustentabilidade no Currículo e nas Operações das Universidades no Brasil, ocorrido em maio/2025, organizado pelo GPDRS em parceria com instituições nacionais e internacionais, para discutir e difundir conhecimentos sobre integração de sustentabilidade no ensino, pesquisa e gestão universitária, fortalecendo redes de cooperação e produção científica na área.

A UFU possui estruturas institucionais dedicadas a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), articulando ações de ensino, pesquisa, extensão e gestão com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. O principal órgão responsável por essa articulação é o Comitê Gestor dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (CGODS), criado em outubro de 2017 e vinculado à Reitoria da UFU. Sua missão é promover, de forma articulada e em rede, a inserção dos ODS nas atividades institucionais, estimular a cultura de responsabilidade socioambiental e orientar iniciativas que integrem as dimensões econômica, social e ambiental no contexto universitário.

Além disso, a UFU disponibiliza dados abertos com informações sobre consumo de água, energia elétrica, papel, copos descartáveis e resíduos sólidos no Portal de Dados Abertos, o que amplia a transparência e possibilita o monitoramento, controle social e o desenvolvimento de soluções tecnológicas para a gestão ambiental. Esses indicadores fazem parte da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) da UFU, fortalecendo o diagnóstico socioambiental e apoiando a formulação de políticas internas de sustentabilidade.

Essas iniciativas demonstram o compromisso institucional da UFU com a produção de conhecimento científico e com a promoção de práticas sustentáveis, além de fortalecer a formação de profissionais e pesquisadores aptos a enfrentar desafios ambientais contemporâneos.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2020b. Homepage. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>. Acesso em: fevereiro 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. HC-UFU - Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-ufu..>

Acesso em: março 2024.

FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS FAGEN. Homepage. Uberlândia 2024. Disponível em: <https://www.fagen.ufu.br/>. Acesso: fevereiro 2026.

GHG PROTOCOL: Programa Brasileiro GHG Protocol. O Programa Brasileiro GHG Protocol. 2017. Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/o-programa-brasileiro-ghg-protocol?locale=pt-br>. Acesso em: fevereiro 2026.

GRUPO DE PESQUISA DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL GPDRS. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/774684>. Acesso em: abril 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Volume 1: General guidance and reporting; Volume 2: Energy; Volume 3: Industrial Processes and Product Use; Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use; Volume 5: Waste. Hayama: IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>. Acesso em: 8 nov. 2024.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. ISO 14064: Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. Geneva: International Organization for Standardization, 2006. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-14064-greenhouse-gases.html>. Acesso em: 8 nov. 2024.

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PPGAdm. Disponível em: <https://ppga.fagen.ufu.br/>. Acesso em: abril 2024.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD. Disponível em: <https://www.wbcsd.org/>. Acesso em: abril 2024.

WORLD RESOURCES INSTITUTE - WRI; WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD. The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard (revised edition). Washington, D.C: World Resources Institute, 2004. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>. Acesso em: abril 2024.