

## **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de um Hospital Odontológico: Um estudo na Universidade Federal de Uberlândia**

**Greenhouse Gas (GHG) Emissions Inventory of a Dental Hospital: A study at the Federal University of Uberlândia**

**Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de un hospital odontológico: un estudio de la Universidad Federal de Uberlândia**

**Grupo temático 08 - Governo e administração pública para a gestão climática e ambiental**

Mirian Tiemi Takimura Oliveira, Universidade Federal de Uberlândia  
Jaluza Maria Lima Silva Borsatto, Universidade Federal de Uberlândia  
Aracy Alves Araújo, Universidade Federal de Uberlândia  
Fernando Caixeta Lisboa, Instituto Federal de Uberlândia  
Eva Milena Santos Pereira, Universidade Federal de Uberlândia

### **RESUMO**

Este relatório apresenta os resultados do primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Hospital Odontológico da Universidade Federal de Uberlândia (HOUFU) realizado pelo Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional Sustentável (GPDRS) da Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN/UFU) no Projeto Sustentabilidade e Saúde na busca da sustentabilidade e saúde ambiental na prestação de serviços de saúde oral. A realização de um inventário de carbono não é obrigatória para grande parte das organizações, mas sua adoção está se tornando cada vez mais comum, especialmente entre instituições que buscam adotar uma postura responsável em relação ao meio ambiente. A proposta do GPDRS integra diferentes áreas do conhecimento para compreender as mudanças climáticas e seus impactos na saúde. Essa iniciativa visa não apenas medir o impacto ambiental, mas também propor oportunidades para reduzir as emissões de carbono, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável na área da saúde.

**Palavras-chave:** Mudanças Climáticas; Saúde bucal; Inventário de Emissões GEE; HOUFU.

### **ABSTRACT**

This report presents the results of the first Greenhouse Gas (GHG) Emissions Inventory of the Dental Hospital of the Federal University of Uberlândia (HOUFU), conducted by the Sustainable Regional Development Research Group (GPDRS) of the Faculty of Management and Business (FAGEN/UFU) within the Project Sustainability and Health in the pursuit of sustainability and environmental health in the provision of oral health services. Conducting a carbon inventory is not mandatory for most organizations, but its adoption is becoming increasingly common, especially among institutions seeking to adopt a responsible stance towards the environment. The GPDRS proposal integrates different areas of knowledge to understand climate change and its impacts on health. This initiative aims not only to measure environmental impact but also to propose opportunities to reduce carbon emissions, promoting more efficient resource management and contributing to building a more sustainable future in the health sector.

**Keywords:** Climate Change; Oral Health; GHG Emissions Inventory; HOUFU.

### **RESUMEN**

Este informe presenta los resultados del primer Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del Hospital Odontológico de la Universidad Federal de Uberlândia (HOUFU), realizado por el Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional Sostenible (GPDRS) de la Facultad de Administración y Negocios (FAGEN/UFU) en el marco del Proyecto Sostenibilidad y Salud, en pos de la sostenibilidad y la salud ambiental

## RELATO TÉCNICO

en la prestación de servicios de salud bucodental. Realizar un inventario de carbono no es obligatorio para la mayoría de las organizaciones, pero su adopción es cada vez más común, especialmente entre las instituciones que buscan adoptar una postura responsable con el medio ambiente. La propuesta del GPDRS integra diferentes áreas de conocimiento para comprender el cambio climático y sus impactos en la salud. Esta iniciativa busca no solo medir el impacto ambiental, sino también proponer oportunidades para reducir las emisiones de carbono, promoviendo una gestión más eficiente de los recursos y contribuyendo a la construcción de un futuro más sostenible en el sector salud.

**Palabras clave:** Cambio climático; Salud bucodental; Inventario de Emisiones de GEI; HOUFU.

### 1. Introdução:

A relação entre as questões ambientais e a saúde, incluindo a saúde bucal, vem se tornando cada vez mais evidente diante do contexto das mudanças climáticas. As doenças orais, apesar de serem na sua maioria evitáveis, representam um fardo para o setor de saúde de muitos países, pois o tratamento é caro e não está incluído na cobertura universal da saúde. Segundo a OMS (2022), as doenças orais afetam quase 3,5 milhões de pessoas em todo o mundo, que vivem em sua maioria em países que não dispõe de serviços suficientes para a prevenção e tratamento dessas doenças. O aumento da prevalência das doenças bucais afeta desproporcionalmente as pessoas pobres e socialmente desfavorecidas, a desigual distribuição dos profissionais de saúde oral e a falta de centros adequados agrava ainda mais essa situação. Diante disso, torna-se fundamental a busca pela ampliação de sistemas de prestação de cuidados de saúde resilientes e que possam resistir aos desafios dos eventos climáticos extremos.

Este relato apresenta os resultados do primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Hospital Odontológico da Universidade Federal de Uberlândia (HOUFU) realizado pelo Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional Sustentável (GPDRS) da Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN/UFU) no Projeto Sustentabilidade e Saúde.

Inventário 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 e gerenciamento de resíduos de uma organização ou projeto ao longo de um período específico. A realização de um inventário de carbono não é obrigatória para grande parte das organizações, mas sua adoção está se tornando cada vez mais comum, especialmente entre instituições que buscam adotar uma postura responsável em relação ao meio ambiente.

O Hospital Odontológico da Universidade Federal de Uberlândia (HOUFU) foi implantado em 25 de março de 1982, por meio da Portaria 07/82 da Fundação de Apoio ao Ensino e Pesquisa de Uberlândia – FAEPU. O seu Regimento Interno atual é aprovado por meio da Resolução Nº. 10/2003, do Conselho Universitário, sendo um órgão suplementar vinculado à Reitoria e com autonomia didático-científica e administrativa. Sua organização e funcionamento são regidos pelo seu Regimento Interno e pelo Estatuto e Regimento Geral da UFU, além de normas complementares. Com sede na cidade de Uberlândia/MG, HOUFU é o principal centro de referência em tratamento odontológico de uma ampla região do Brasil Central que engloba o Triângulo Mineiro, a região do Alto Paranaíba, o noroeste mineiro e partes do norte de Minas, o sul e o sudoeste de Goiás, o norte de São Paulo e o leste de Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso.

A estrutura do HOUFU está assentada no modelo de Hospital Escola que concilia atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária que, além da indissociabilidade dessas atividades, incorpora outras duas ideias fundamentais: a autonomia e a liberdade acadêmica. O HOUFU pertencente a uma universidade pública deve preservar a missão de formar indivíduos críticos e reflexivos, dotados de cultura e conhecimento científico e tecnológico, que possam contribuir para o progresso material e cultural do País e superar os grandes dilemas econômicos, políticos, sociais, culturais e ambientais da sociedade contemporânea em escala mundial.

Neste contexto de aprimoramento institucional e compromisso com os desafios do presente, iniciativas voltadas a sustentabilidade passam a ter importância decisiva. Para uma instituição que atua na área de saúde bucal, como

## RELATO TÉCNICO

o HOUFU, realizar um inventário de medição de emissão de GEE representa ir além das atribuições operacionais e regulatórias, é uma ação alinhada à formação crítica dos alunos. A proposta, concebida pelo Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional Sustentável (GPDRS), a partir do Projeto Sustentabilidade e Saúde, integra diferentes áreas do conhecimento para compreender as mudanças climáticas e seus impactos na saúde.

Essa iniciativa visa não apenas medir o impacto ambiental, mas também propor oportunidades para reduzir as emissões de carbono, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável na área da saúde.

## 2. Metodologia

O Inventário de Emissões de GEE do HOUFU, ano base 2024, elaborado pelo GPDRS 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.

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 14064:2007 – 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 cruciais para a elaboração de inventários robustos e confiáveis.

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. O setor de saúde, não conta com metodologias específicas para ajudar hospitais e outras instituições de saúde na contabilização de suas emissões de carbono. Para o caso HC-UFU/Ebserh a adesão como membro do Projeto Hospitais Saudáveis (PHS) permite participar de uma rede de colaboração de pesquisa e conhecimento relevante para a atuação neste setor.

O PHS é uma organização não governamental dedicada a promover o conhecimento e mobilizar pessoas e instituições em prol da sustentabilidade do setor de saúde e da saúde pública e ambiental. Representa e coordena as atividades da Health Care Without Harm (Saúde sem Dano) e da Rede Global Hospitais Verdes e Saudáveis (Global Green Health Hospitals) no Brasil. O Desafio Saúde pelo Clima fornece apoio para medir e gerenciar as emissões de GEE nas instituições de saúde. A Ferramenta GHG Protocol versão 2025.0.1, descrito no Guia para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Organizações de Saúde, 7ª edição, publicado em 2023, disponibiliza recursos para facilitar a aplicação desses conceitos na prática. O PHS oferece vídeos explicativos com orientações de preenchimento, planilha de apoio para cálculos adicionais como, por exemplo, a conversão em Kg dos gases anestésicos, além de auxiliar em caso de dúvidas, quando necessário.

As diversas bases de conceitos e diretrizes estabelecidos em diversas metodologias garantem que o inventário seja elaborado de forma rigorosa e consistente, refletindo com precisão as emissões associadas às operações da instituição de saúde HOUFU.

## 3. Inventário de Emissões de GEE do HOUFU

### 3.1 Escopo do Inventário

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.

## RELATO TÉCNICO

Este relatório, com ano-base em 2024, apresenta as fontes de emissão de Gases de Efeito Estufa associadas ao Hospital Odontológico da UFU. O estudo identificou alguns dos principais fatores contribuintes e o impacto climático das operações hospitalares, coletando dados relativos aos três escopos do inventário.

O Escopo 1 refere-se às emissões diretas que ocorrem a partir de fontes de propriedade ou controle da organização. No caso do HOUFU, não há caldeiras, geradores movidos a combustíveis ou veículos próprios que caracterizem fontes de combustão móvel. As emissões diretas potenciais estão relacionadas ao uso de equipamentos de refrigeração e sistemas de climatização, que possam liberar gases refrigerantes durante manutenção, operação ou vazamentos. No entanto, no inventário com ano base 2024, não houve registro da quantidade de gases refrigerantes utilizados. Desta forma, o Escopo 1 do HOUFU abrange exclusivamente as fontes de emissões diretas associadas à compra de óxido nitroso utilizado em procedimentos odontológicos.

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.

O Escopo 3 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 ano base 2024 do HOUFU foram considerados somente os resíduos hospitalares. A gestão de resíduos é realizada por empresa contratada para este fim, configurando como emissão de Escopo 3. No inventário de GEE, o Escopo 3 não é obrigatório, pois trata das emissões indiretas ao longo da cadeia de valor, que muitas vezes são mais complexas de mensurar. Embora não seja obrigatório, a inclusão do Escopo 3 nas avaliações de emissões permite ao HOUFU obter uma visão mais abrangente e estratégica das práticas de sustentabilidade da organização, evidenciando o impacto ao longo de toda a cadeia de valor.

### 3.2 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). Essa etapa determina o alcance do inventário, especificando quais operações, instalações e atividades estão incluídas. Os limites organizacionais referem-se às unidades que fazem parte do inventário, como filiais, escritórios e instalações de produção. Já os limites operacionais abrangem as fontes de emissões dentro dessas entidades, como processos produtivos, transporte e consumo de energia. 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.

Quanto aos **limites organizacionais**, o inventário proposto considera dados relativos às atividades de 2024. O HOUFU é um hospital de ensino com atendimento clínico odontológico, com prestação de serviço à comunidade via SUS. Este inventário considera a unidade do bloco 4L, situada no campus Umarama, Uberlândia/MG, excluindo as atividades de atendimento do Hospital de Clínicas (HC-UFU/Ebserh).

Quanto aos **limites operacionais** foram considerados as emissões diretas de GEE que são controladas pelo HOUFU, associadas à compra de óxido nitroso e ao consumo de energia elétrica utilizada nas operações de iluminação e refrigeração. As emissões indiretas de GEE referem-se aos resíduos de serviço de saúde.

Embora as emissões dos Escopos 1 e 2 sejam as principais a serem reportadas, incluir o Escopo 3 pode proporcionar uma visão mais completa das emissões totais da organização e ajudar a identificar oportunidades de redução. Foram consideradas as emissões relacionadas ao descarte de resíduos hospitalares.

## RELATO TÉCNICO

A qualidade dos dados coletados pode variar porque o sistema de medição da instituição foi estruturado para atender principalmente às necessidades de controles financeiros, nem sempre adequados ao levantamento de emissões de GEE. A confiabilidade também é influenciada pela dependência de dados fornecidos por terceiros, como a concessionária de energia. No caso das emissões associadas ao consumo de eletricidade, o HOUFU depende integralmente das informações repassadas, já que não dispõe de equipamentos próprios de medição local.

### 3.3 Quantificação das Emissões

As emissões de GEE do HOUFU no ano de 2024 totalizam 194,84 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> equivalentes (tCO<sub>2</sub>e). Sendo Escopo 1 das emissões diretas 1,84 tCO<sub>2</sub>e; Escopo 2 de emissões indiretas referente à compra de energia elétrica da concessionária CEMIG 188,96 tCO<sub>2</sub>e; Escopo 3 relativo a gestão de resíduos hospitalares 4,04 tCO<sub>2</sub>e (Figura 1).

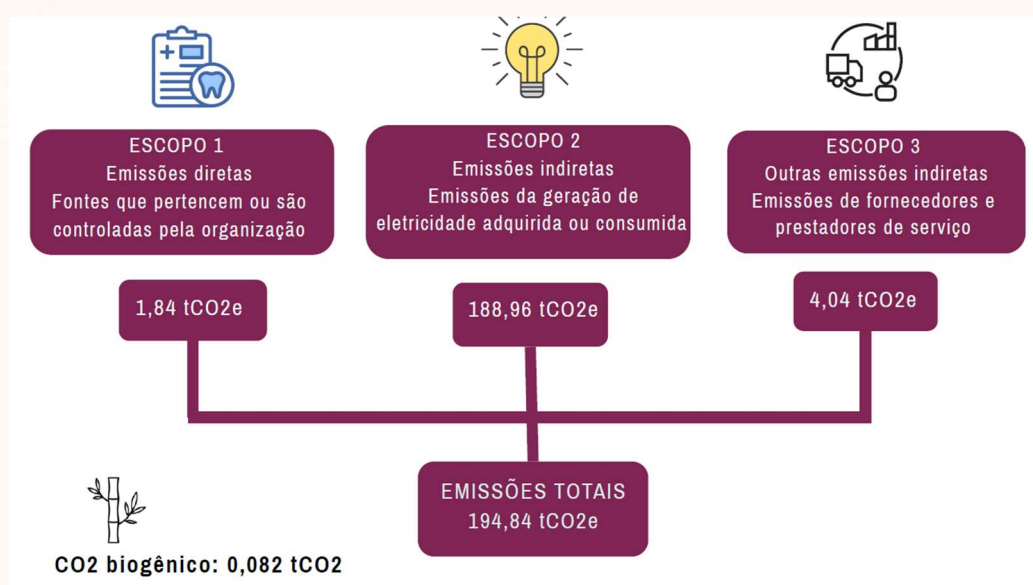


Figura 1 – Emissões de GEE por escopo – Ano 2024

Os dados totais dos escopos 1, 2 e 3 estão expressos em toneladas de carbono equivalente. Cada gás de efeito estufa tem um determinado potencial de reter calor na atmosfera impactando o aquecimento global. Por exemplo, uma tonelada de gás metano tem o efeito equivalente a 28 toneladas de CO<sub>2</sub>. Assim, o termo carbono equivalente é usado para representar diferentes gases de efeito estufa em uma única unidade, utilizando o dióxido de carbono como referência. O CO<sub>2</sub> biogênico que não foi somado às emissões totais. O CO<sub>2</sub> biogênico é o dióxido de carbono originado de fontes biológicas, como resíduos orgânicos e biomassa. As emissões de CO<sub>2</sub> biogênico devem ser separadas porque representam o carbono liberado a partir de fontes orgânicas, que fazem parte do ciclo natural do carbono, não aumentando a concentração de GEE.

### 3.4 Análise e Interpretação dos resultados

O total de emissões do primeiro inventário do HOUFU foi de 194,84 tCO<sub>2</sub>e, soma das emissões dos três escopos em todos os seus processos. 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 três partes, cada uma dedicada a desagregar as emissões por escopo apresentando as principais fontes e tipos de emissões.

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

## RELATO TÉCNICO



Figura 2 – Emissões diretas – Escopo 1

A categoria Fugitivas, com 1,84 tCO<sub>2</sub>e, refere-se às emissões de GEE proveniente do uso de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) como anestésico. Esse quantitativo foi calculado com base na quantidade de gás adquirida no ano inventariado (Figura 2).

### Escopo 2: emissões indiretas pela compra de energia elétrica

As emissões de escopo 2 do HOUFU, ano base 2024, totalizaram 188,96 tCO<sub>2</sub>e. Correspondem às emissões indiretas decorrentes da compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) pela abordagem baseada na localização (*locationbased*). 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 (Figura 3).



Figura 3 – Emissões Indiretas – Escopo 2

O HOUFU está enquadrado no subgrupo tarifário A4, destinado a consumidores atendidos em média tensão. Nessa modalidade, a cobrança segue a estrutura tarifária horo-sazonal, que diferencia os custos conforme o horário de consumo. O Horário de Ponta (HP) corresponde ao intervalo de maior demanda no sistema elétrico, definido das 17h às 20h, de segunda a sexta, exceto feriados. O cálculo das emissões do Escopo 2 refere-se ao consumo total de 3.379.180 kWhh registro no ano de 2014 (Figura 4).

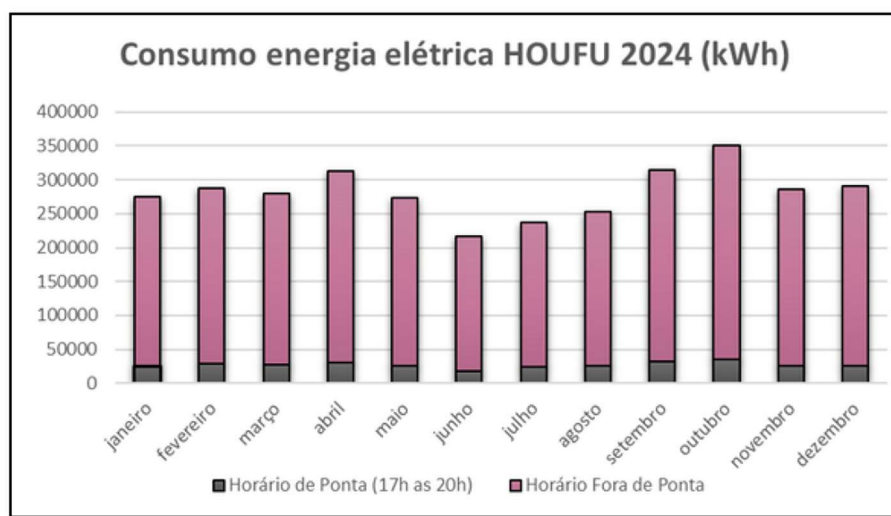


Figura 4 – Consumo de Energia HO (2024)

Durante este período o valor cobrado pelo kWh é significativamente maior. Já o Horário Fora de Ponta (HFP) compreende todos os demais horários do dia. Compreender essa diferenciação é fundamental para a gestão energética do HOUFU, permitindo otimizar custos por meio do planejamento do uso de equipamentos, da programação de processos de maior demanda energética e da avaliação da demanda contratada. Embora a energia hídrica, predominante na matriz de geração elétrica brasileira, seja considerada uma fonte limpa, ela também provoca significativa transformação do meio natural, resultando em impactos ambientais e sociais relevantes. Fontes alternativas de energia tornam-se opções que precisam ser avaliadas pela gestão do HOUFU por causarem impactos menores ao meio ambiente.

O levantamento de todos os equipamentos é uma etapa importante para a compreensão das fontes de emissões associadas às atividades de saúde. Neste inventário, houve o levantamento parcial de aparelhos SADT (Serviços de Apoio Diagnóstico e Terapêutico) e equipamentos associados aos sistemas de refrigeração e ar-condicionado (RAC). Desta forma, optou-se por registrar apenas os equipamentos identificados com segurança e cujas informações estavam completas e acessíveis, assegurando a qualidade dos dados utilizados nas estimativas de emissões. A continuidade do inventário nos próximos ciclos deverá incluir o mapeamento integral desses equipamentos, permitindo maior precisão no cálculo das emissões.

Para acompanhar as emissões de GEE de forma eficaz, é importante definir setores específicos, equipamentos ou unidades de atendimento para monitorar as emissões de cada um deles. Assim, identificar as fontes de emissão específica da área administrativa, assistencial ou pesquisa, de determinados equipamentos de refrigeração, esterilização ou radiologia, por exemplo, permite identificar tendências e áreas de melhoria. Isso pode ajudar na transparência e tomada de decisões com o objetivo de redução do impacto das atividades do HOUFU nas questões climáticas.

Uma oportunidade de melhoria na coleta de dados consiste na implementação de sistemas automatizados, permitindo uma coleta mais precisa e integrada. Isso pode ser alcançado através da combinação de informações provenientes de diferentes fontes, como sensores IoT e sistemas de gestão ambiental. Esta ação é possível se tratando de um hospital inserido numa universidade que constantemente faz pesquisas com foco em inovação e eficiência energética. O engajamento da alta direção frente ao impacto das mudanças climáticas no setor de saúde abre possibilidade para estas iniciativas.

### Escopo 3: emissões indiretas ao longo da cadeia de valor



**ESCOPO 1**  
Outras emissões  
diretas

| CATEGORIA                                                                       | Emissões<br>tCO <sub>2</sub> e |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Bens e serviços comprados                                                       | -                              |
| Bens de capital                                                                 | -                              |
| Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas no Escopo 1 e 2 | -                              |
| Transporte e distribuição (uptream)                                             | -                              |
| Resíduos gerados nas operações                                                  | 4,04                           |
| Viagens a negócios                                                              | -                              |
| Emissões casa-trabalho                                                          | -                              |
| Bens arrendados (a organização como arrendatária)                               | -                              |
| Transporte e distribuição (downstream)                                          | -                              |
| Processamento de produtos vendidos                                              | -                              |
| Uso de bens e serviços vendidos                                                 | -                              |
| Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos                                 | -                              |
| Bens arrendados (a organização como arendadora)                                 | -                              |
| Franquias                                                                       | -                              |
| Investimentos                                                                   | -                              |
| Emissões de Escopo 3 não classificáveis nas categorias 1 a 15                   | -                              |
| <b>TOTAL de emissões Escopo 1</b>                                               | <b>4,04</b>                    |

Figura 5 – Outras emissões diretas

A inclusão das emissões de escopo 3 no inventário de GEE não é obrigatória, mas é fortemente recomendada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol. Permite uma avaliação mais completa e, frequentemente, representa uma parte significativa das emissões totais de uma organização. No inventário do HOUFU, ano base 2024, foram contabilizadas as emissões relativas à categoria descarte de resíduos gerados na operação, totalizando 4,04 tCO<sub>2</sub>e (Figura 5).

No presente relatório, referente ao primeiro inventário de gases de efeito estufa do HOUFU, considerou-se exclusivamente as emissões provenientes do descarte de resíduos de saúde, atividades executadas por empresas especializadas. Fica sob a responsabilidade da gestão de universidade UFU a contratação e coordenação destas atividades, cabendo ao HOUFU acompanhar a pesagem (Figura 6).

| HOUFU - PESAGEM RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 2024 |                                      |                           |                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| MÊS                                                     | GRUPO A (apresentam risco biológico) | GRUPO E (perfurocortante) | GRUPO B (resíduos químicos e medicamentos vencidos) |
| janeiro                                                 | 327,16                               | -                         | 16,90                                               |
| fevereiro                                               | 408,51                               | 1,27                      | -                                                   |
| março                                                   | 449,51                               | 23,98                     | -                                                   |
| abril                                                   | 284,75                               | -                         | 37,14                                               |
| maio                                                    | 184,65                               | 6,20                      | 22,25                                               |
| junho                                                   | 185,08                               | 9,40                      | -                                                   |
| julho                                                   | 178,95                               | -                         | 54,24                                               |
| agosto                                                  | 486,47                               | 11,20                     | 1.122,00                                            |
| setembro                                                | 559,92                               | 14,59                     | -                                                   |
| outubro                                                 | 394,18                               | 7,80                      | -                                                   |
| novembro                                                | 554,16                               | 30,99                     | -                                                   |
| dezembro                                                | 171,47                               | 27,68                     | -                                                   |

Figura 6 – Resíduos de Serviços de Saúde HOUFU 2024

No âmbito dos resíduos de serviços de saúde, o **Grupo A** compreende aqueles que apresentam risco biológico por conterem agentes biológicos que, devido às suas características, podem causar infecções ou outros agravos à saúde. Na odontologia, esse grupo abrange materiais potencialmente contaminados utilizados durante procedimentos clínicos que envolvem contato com sangue, saliva, secreções ou tecidos orgânicos. O Grupo A, apesar de ter variações ao longo do ano, apresenta relativamente estável no volume de resíduos gerados compatível com a rotina assistencial do HOUFU.

O **Grupo E** abrange os resíduos perfurocortantes, representando risco direto de acidentes e exposição a agentes biológicos. No ano de 2024, apresenta quantidades baixas, justificadas por se tratar de perfurocortantes que, por normas de biossegurança devem ser descartados imediatamente após o uso em coletores rígidos e apropriados. Somente quando esses coletores atingem sua capacidade máxima é que ocorre o descarte final, o que explica os volumes mensais reduzidos.

O Grupo B abrange os resíduos químicos, ou seja, aqueles que apresentam risco devido às suas características químicas, toxicológicas, corrosivas, reativas, inflamáveis ou mutagênicas, além de incluir medicamentos vencidos ou parcialmente utilizados.

Na análise mensal, observa-se grandes oscilações na geração, com meses sem qualquer registro de descarte e outros, como janeiro, abril, maio, julho e agosto de 2024, apresentando valores que não seguem um padrão regular. Essa irregularidade é compatível com o perfil dos resíduos químicos, cujo descarte costuma ocorrer de forma descontínua e muitas vezes associado a procedimentos específicos, campanhas de limpeza ou substituição de insumos.

Importante destacar que, no mês de agosto de 2024, houve um aumento expressivo na pesagem do Grupo B, decorrente do descarte das portas de chumbo provenientes de salas de radiografia que passaram por reforma predial. Esses componentes, por conterem revestimento e estrutura metálica com elevada concentração de chumbo demandam procedimentos específicos de segregação, acondicionamento e destinação, garantindo o tratamento ambientalmente adequado e o cumprimento das normas de biossegurança e de gestão de resíduos químicos perigosos.

## RELATO TÉCNICO

No Escopo 3, referente à gestão de resíduos, o hospital está em conformidade com as normativas legais, mas ainda há oportunidades de avanço. O aprimoramento da segregação e da reciclagem pode reduzir significativamente o volume destinado a aterros, incineração e esterilização, diminuindo as emissões de gases de efeito estufa associadas à decomposição de resíduos e à queima de combustíveis. Além dos benefícios ambientais, a redução de resíduos também pode gerar economia operacional, já que menor volume implica menos custos com transporte, tratamento e descarte, ao mesmo tempo em que permite recuperar e reutilizar mais materiais recicláveis.

A redução do uso de plástico no setor de saúde está sendo muito discutida, em busca de soluções que mantenham a segurança e a eficácia dos tratamentos, sem comprometer a sustentabilidade. Inovações como o uso de embalagens biodegradáveis, materiais recicláveis para dispositivos médicos e a adoção de técnicas de esterilização que não dependem de plásticos descartáveis estão ganhando força. Essas mudanças não só reduzem a quantidade de plástico nos resíduos hospitalares, mas também contribuem para um ambiente mais limpo e seguro.

Acompanhar as discussões sobre o tema e conscientizar os colaboradores é essencial, pois cria uma cultura de responsabilidade ambiental dentro da instituição. Treinamentos e campanhas informativas podem ajudar a engajar todos os funcionários, promovendo hábitos que favoreçam a segregação correta dos resíduos e a utilização de produtos mais sustentáveis.

O HOUFU possui iniciativas de compras sustentáveis previstas em manuais, guias e normativas voltados a servidores públicos que atuam em compras e contratações governamentais. Em se tratando de instituições públicas, priorizar a compra de produtos e equipamentos com maior eficiência energética e provenientes de fornecedores que adotem práticas sustentáveis ou que tenham maior proximidade é usual, todavia o fator econômico continua sendo o principal decisor, em detrimento de fatores ambientais ou sociais.

A criação de um comitê específico para acompanhar as compras sustentáveis, juntamente com um canal de comunicação exclusivo para a cadeia de suprimentos, pode contribuir para tornar as operações mais sustentáveis. Este comitê pode apoiar as decisões relacionadas à aquisição de equipamentos com maior eficiência energética, sistemas de refrigeração e ar-condicionado mais eficientes e tecnologias que demandem menor consumo de recursos.

Para futuros inventários, recomenda-se incluir mais categorias presentes no escopo 3, que abrange atividades que ocorrem fora das operações diretas, ao longo da cadeia. As emissões relacionadas ao deslocamento dos funcionários entre suas residências e o local de trabalho também podem ser consideradas, uma vez que o uso de veículos particulares ou de transporte público contribui para o total de emissões geradas. É possível contabilizar essas emissões casa-trabalho por meio de um levantamento específico. Para isso, é necessário aplicar um questionário que identifique o tipo de veículo utilizado (coletivo ou individual), o tipo de combustível, bem como a distância percorrida diariamente ou mensalmente. A categoria viagens a negócios, refere-se ao deslocamento realizado pelos colaboradores do HOUFU no desempenho de atividades de trabalho fora da instituição, incluindo transporte aéreo, rodoviário ou qualquer outro meio de transporte utilizado. A categoria tratamento de fim de vida dos produtos vendidos também pode ser contemplada. A UFU mantém editais periódicos específicos para o descarte de equipamentos eletrônicos sem uso, seguindo procedimentos formais de baixa patrimonial e destinação final conforme as regulamentações ambientais vigentes. Além disso, os contratos de prestação de serviço relacionados a novas construções e reformas em edificações estabelecem explicitamente a obrigatoriedade de que os resíduos de construção civil (RCC) sejam descartados de forma adequada, em conformidade com as normas e resoluções emitidas pelos órgãos fiscalizadores competentes.

O engajamento de todas as partes interessadas, interna ou externas ao HOUFU, é fundamental para o sucesso das iniciativas de sustentabilidade. A atuação conjunta de colaboradores, profissionais de saúde, estudantes, comunidade e empresas ajuda a consolidar uma cultura de responsabilidade ambiental e amplia as eficácia das ações.

## 4. Considerações Finais

O presente projeto contribui com o HOUFU ao realizar uma análise diagnóstica das emissões de GEE, e foi responsável por levantar e quantificar as principais fontes de emissão dentro do ambiente hospitalar, com foco nas operações críticas que geram impactos ambientais, tais como o consumo de energia, o uso de equipamentos e a

## RELATO TÉCNICO

gestão de resíduos. A partir desse ponto, a adoção de metodologias baseadas em padrões internacionais, como o GHG Protocol (*Greenhouse Gas Protocol*), assegurou que o inventário fosse preciso e pudesse servir como referência para ações futuras.

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.

O Projeto Sustentabilidade e Saúde contou com o apoio do CNPq e da equipe do HOUFU, que foram fundamentais para a execução do projeto. Ao permitir a pesquisa do GPDRS, a direção assumiu um compromisso estratégico com a sustentabilidade ambiental e social. Essa prática reflete uma postura ética e responsável, integrando a saúde do planeta à missão central de cuidar das pessoas, ao mesmo tempo em que promove a otimização de recursos, a redução de custos operacionais e o cumprimento de regulamentações ambientais. Além disso, demonstra à comunidade o engajamento da instituição na luta contra as mudanças climáticas.

## 5. 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: março 2024.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO CNPq. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br>. Acesso em: março 2024.

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: abril 2024.

HEALTH CARE WITHOT HARM - Disponível em: <https://noharm.org/>. 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.ipccnggip.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.

PROJETO HOSPITAIS SAUDÁVEIS - Guia para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Organizações de Saúde. São Paulo, 2020, p.61. Disponível em: [http://www.hospitaissaudaveis.org/arquivos/Guia\\_Invent\\_GEE\\_V2020-%20Final-rev.pdf](http://www.hospitaissaudaveis.org/arquivos/Guia_Invent_GEE_V2020-%20Final-rev.pdf). Acesso em: abril 2024.

PROJETO HOSPITAIS SAUDÁVEIS. Homepage. Disponível em: [https://www.hospitaissaudaveis.org/biblioteca\\_det.asp?biblioteca\\_id=496](https://www.hospitaissaudaveis.org/biblioteca_det.asp?biblioteca_id=496). Acesso em: abril 2024.

SAÚDE SEM DANO. Homepage. Disponível em: <https://saudesemdano.org/america-latina/visao-e-missao>. Acesso em: abril 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU - Hospital de Clínicas de Uberlândia - HCU. Uberlândia, 2024. Disponível em: <http://www.hc.ufu.br/>. Acesso em: abril 2024.

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



# EBAP

Encontro Brasileiro de Administração Pública  
XIII EBAP, Junho de 2026, Brasília-DF, Brasil

## RELATO TÉCNICO

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. 2009. Disponível em: <https://www.who.int/about>. 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.

