

PAINEL DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS



Kledson Marques Cavalcante
Prof. Dr. Stoécio Malta Ferreira Maia



EXPEDIENTE TÉCNICO

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PRPPI

Reitor:

Carlos Guedes de Lacerda

Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação:

Eunice Palmeira da Silva

Coordenadora do Mestrado em Tecnologias Ambientais:

Sheyla Karolina Justino Marques

Autores:

Kledson Marques Cavalcante

Prof. Dr. Stoécio Malta Ferreira Maia

Projeto Gráfico:

Alan Fagner



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto

363.73
C377p

Cavalcante, Kledson Marques.

Painel de monitoramento de emissões de gases de efeito estufa do Instituto Federal de Alagoas / Kledson Marques Cavalcante, Stoécio Malta Ferreira Maia. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 1,16 MB). - 2025.

Inclui bibliografia.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Produto educacional originado a partir da dissertação: Emissões de gases de efeito estufa do Instituto Federal de Alagoas: impactos da pandemia do covid-19 e recomendações para gestão institucional (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, Campus Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2025.

1. Gases de efeito estufa. 2. Inventário. 3. Educação. 4. Covid-19. I. Título. II. Maia, Stoécio Malta Ferreira.

Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária - CRB-4AL/2125

SUMÁRIO EXECUTIVO

A influência humana no sistema climático é inequívoca e a principal causa do aquecimento global desde meados do século XX (IPCC, 2021). As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), impulsionadas sobretudo pelos 20 países mais ricos que contribuem com 78% das emissões globais (LIU et al., 2022), resultam em consequências alarmantes como elevação do nível do mar, acidificação dos oceanos e perda de biodiversidade. Para mitigar cenários catastróficos, é urgente reduzir drasticamente as emissões de GEE, conforme enfatizado pelo IPCC (2021).

Além dos setores tradicionalmente monitorados, as instituições de ensino têm responsabilidade significativa no contexto das emissões de GEE. Essas emissões decorrem de atividades como consumo de combustíveis fósseis e energia elétrica, uso de sistemas de refrigeração, geração de resíduos, práticas agrícolas e mudanças no uso do solo (FGV, 2023).

O Instituto Federal de Alagoas (IFAL), alinhado às diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) (BRASIL, 2009), busca implementar um modelo de gestão sustentável para prever, minimizar e monitorar os impactos climáticos. Este produto técnico tecnológico, propõe o desenvolvimento de um painel de monitoramento de emissões institucionais de GEE, com os seguintes objetivos:

- **Transparência:** Alinhamento aos princípios da Administração Pública e governança sustentável, disponibilizando informações para a comunidade acadêmica e o público.
- **Conscientização Ambiental:** Sensibilizar sobre responsabilidades ambientais e fomentar soluções sustentáveis.
- **Gestão Estratégica:** Identificar fontes de maior impacto ambiental e subsidiar estratégias para reduzir emissões.
- **Inovação e Sustentabilidade:** Uso de tecnologia para transformar dados em insights estratégicos, promovendo engajamento da comunidade acadêmica e externa.

O painel de monitoramento de GEE do IFAL, pode ser acessado pelo link <https://lookerstudio.google.com/reporting/c949abef-366f-4717-96f7-eb62589b4216>, cujos principais benefícios e impactos a partir da sua adoção para a gestão institucional de emissões de GEE são:

- Engajamento: Democratização do acesso às informações sobre emissões de GEE, incentivando a participação coletiva na busca por soluções.
- Eficiência na Gestão Ambiental: Identificação de padrões e tendências nas emissões, possibilitando ações mais eficazes e redução de impactos ambientais.
- Atração de Investimentos e Fomento à Pesquisa: Apoio ao desenvolvimento de tecnologias ambientais e fortalecimento da economia verde.

Tão importante quanto o efetivo uso do painel para gerir as emissões de GEE, a confiabilidade dos dados apresentados no painel de monitoramento de GEE requerem o empenho da Instituição, exigindo:

- Integração Setorial: Alinhamento entre administração, sustentabilidade, TI e departamentos acadêmicos para coleta e organização de dados confiáveis.
- Capacitação Técnica: Desenvolvimento de conhecimentos em business intelligence (BI), análise de dados e metodologias de cálculo de emissões.
- Mudança Cultural: Sensibilização da comunidade acadêmica para o monitoramento ambiental e uso responsável de recursos.
- Transparência e Segurança: Garantia da integridade e confidencialidade dos dados, com aplicação de padrões éticos rigorosos.

Desta forma, a implantação do painel de monitoramento de GEE representa um marco na gestão sustentável do IFAL, promovendo inovação, transparência e responsabilidade ambiental. Essa iniciativa, ao mesmo tempo que fortalece a imagem institucional, possibilita um impacto positivo na mitigação da mudança climática e contribui para o desenvolvimento sustentável. Para consolidar sua eficácia, é necessário um esforço integrado de gestão, comunicação e educação ambiental, envolvendo toda a comunidade acadêmica.

ÍNDICE

1.APRESENTAÇÃO.....	6
2.DESCRITIVO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO.....	7
3.METODOLOGIA	9
4.ELABORAÇÃO	11
4.1.Compilação dos dados de atividades institucionais	11
4.2.Estruturação do painel de monitoramento de GEE	12
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6.REFERÊNCIAS	22



1. APRESENTAÇÃO

O projeto, originado da dissertação de mestrado Emissões de Gases de Efeito Estufa do Instituto Federal de Alagoas: Impactos da Pandemia do COVID-19 e Recomendações para Gestão Institucional (disponível no link <https://www2.ifal.edu.br/ppgtec/tccs>), visa o monitoramento das emissões de GEE do IFAL, em alinhamento à Política Nacional sobre Mudança do Clima e aos princípios da Administração Pública.

O painel permitirá o monitoramento das emissões de GEE do IFAL de forma transparente e acessível. Os dados coletados e disponibilizados no painel contribuirão para a tomada de decisões estratégicas e para o desenvolvimento de soluções sustentáveis, além de apoiar o desenvolvimento de tecnologias ambientais e fortalecer a economia verde.

A confiabilidade dos dados exige integração setorial, capacitação técnica, mudança cultural, transparência e segurança na gestão das informações. Espera-se que o painel seja um marco na gestão sustentável do IFAL, promovendo a inovação, a transparência, a responsabilidade ambiental e um impacto positivo na mitigação da mudança climática.



2. DESCRITIVO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

O produto técnico em questão é um produto não patenteável, estruturado em formato de painel de monitoramento de emissões de gases de efeito estufa (GEE) desenvolvido para o Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Ele foi criado com o objetivo principal auxiliar o IFAL na gestão e redução de suas emissões de GEE.

O painel foi estruturado em três abas principais:



Dados Institucionais:

Apresenta informações sobre o consumo de combustíveis, energia elétrica, água, geração de resíduos e efluentes líquidos.



Emissões de GEE:

Exibe as emissões de GEE do IFAL, divididas em escopos 1, 2 e 3.



KPIs de GEE:

Mostra os indicadores-chave de performance (KPIs) relacionados às emissões de GEE, permitindo a comparação entre as unidades do IFAL.

A ferramenta utilizada para a construção do painel foi o Google Looker Studio, que permite a visualização de dados de forma intuitiva e interativa. O painel oferece diversos benefícios, tais como:



Transparência:

Permite que a comunidade acadêmica e o público em geral acessem informações sobre as emissões de GEE do IFAL.



Conscientização ambiental:

Sensibiliza a comunidade acadêmica sobre a importância da gestão de emissões de GEE.



Gestão estratégica:

Auxilia na identificação de áreas com maior impacto ambiental e na tomada de decisões para a redução de emissões.



Inovação e sustentabilidade:

Promove o uso de tecnologias para a gestão ambiental e incentiva a busca por soluções sustentáveis.

O painel de monitoramento de emissões de GEE do IFAL representa um passo importante na gestão ambiental do IFAL, contribuindo para a redução da mudança climática e para o desenvolvimento sustentável.

3. METODOLOGIA

O inventário de emissões de GEE foi elaborado a partir da caracterização das fontes de emissão e do levantamento de dados históricos e estimativos das emissões, e do quantitativo populacional em cada unidade inventariada, estabelecendo a correlação entre as fontes de emissão e as atividades administrativas e acadêmicas.

As estimativas de emissões de gases do efeito estufa foram obtidas partir das diretrizes definidas no Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV, 2008), por meio da Ferramenta de Estimativa de Gases de Efeito Estufa para Fontes Intersetoriais (Ferramenta GHG Protocol, v2023.0.3.xls), e na Metodologia do GHG Protocol Agricultura (WRI, 2015), pela Ferramenta de Cálculo GHG Protocol Agrícola (GHG Protocol - Agricultura - Brasil v3.10.xls). As fontes de emissões de GEE inventariadas e seus respectivos escopos são apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Fontes de emissões de GEE inventariados, respectivos escopos e gases emitidos.

Escopo	Categoria	Fonte de Emissão	GEE Emitidos
1	Combustão Móvel	Consumo de combustíveis em veículos automotores	Co ₂ , N ₂ O, CH ₄
1	Emissões Fugitivas	Vazamentos de gases refrigerantes	HFC, CO ₂
1	Emissões Agrícolas	Fermentação entérica e consumo de fertilizantes sintéticos no campus Satuba	Co ₂ , N ₂ O, CH ₄
2	Consumo de Energia Elétrica	Atividades administrativas e acadêmicas	Co ₂
3	Emissões Indiretas	Descarte de resíduos sólidos e de efluentes líquidos	Co ₂ , N ₂ O, CH ₄

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

O total de usuários de cada unidade inventariada é decorrente das informações de servidores ativos e funcionários terceirizados, disponibilizadas pela administração dos campi e da Reitoria, e dos quantitativos de alunos frequentadores das unidades (PNP, 2023).

Os Indicadores-Chave de Performance (KPI – Key Performance Indicators) (quadro 2) consideram as variáveis que impactam direta e indiretamente na emissão de GEE associados às atividades administrativas e acadêmicas, e representam uma razão entre as emissões e/ou o consumo de fontes emissoras de GEE e o total de usuários ou o efetivo de alunos matriculados.

Quadro 2: Indicadores-Chave de Performance – KPI para as unidades inventariadas do IFAL.

KPI	Indicador-Chave Performance
KPI 1	Emissões totais de GEE / Total de usuários (tCO ₂ e.u ⁻¹)
KPI 2	Emissões totais de GEE / Total de alunos matriculados (tCO ₂ e.aluno ⁻¹)
KPI 3	Emissão de GEE por combustão móvel / Total de usuários (tCO ₂ e.u ⁻¹)
KPI 4	Emissão de GEE por combustão móvel / Total de alunos matriculados (tCO ₂ e.aluno ⁻¹)
KPI 5	Consumo de energia elétrica / Total de usuários (MWh.u ⁻¹)
KPI 6	Emissões de GEE por consumo de energia elétrica / Total de usuários (tCO ₂ e.u ⁻¹)
KPI 7	Emissões de GEE por consumo de energia elétrica / Total de alunos matriculados (tCO ₂ e.aluno ⁻¹)
KPI 8	Emissões agrícolas de GEE / Total de alunos matriculados (tCO ₂ e.aluno ⁻¹)
KPI 9	Emissões de GEE por RSU e efluentes líquidos / Total de usuários (tCO ₂ e.u ⁻¹)

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Todos os dados relativos ao inventário de GEE do IFAL que originou a construção do Painel de Monitoramento de GEE estão disponíveis no trabalho **Emissões de gases de efeito estufa do instituto federal de alagoas: impactos da pandemia do covid-19 e recomendações para gestão institucional**, que pode ser acessado pelo link: <https://www2.ifal.edu.br/ppgtec/tccs>.

4. ELABORAÇÃO

4.1 Compilação dos dados de atividades institucionais

O processo de construção do painel se inicia a partir da tabulação dos dados obtidos no inventário de emissão de GEE. Este processo é fundamental para a correta associação de dados aos elementos utilizados na construção do painel. Os dados foram estruturados em formato de tabela do Google (Google Planilhas), e devem seguir uma estrutura dividida em colunas sequenciais ou campos, com a seguinte sugestão de divisão:

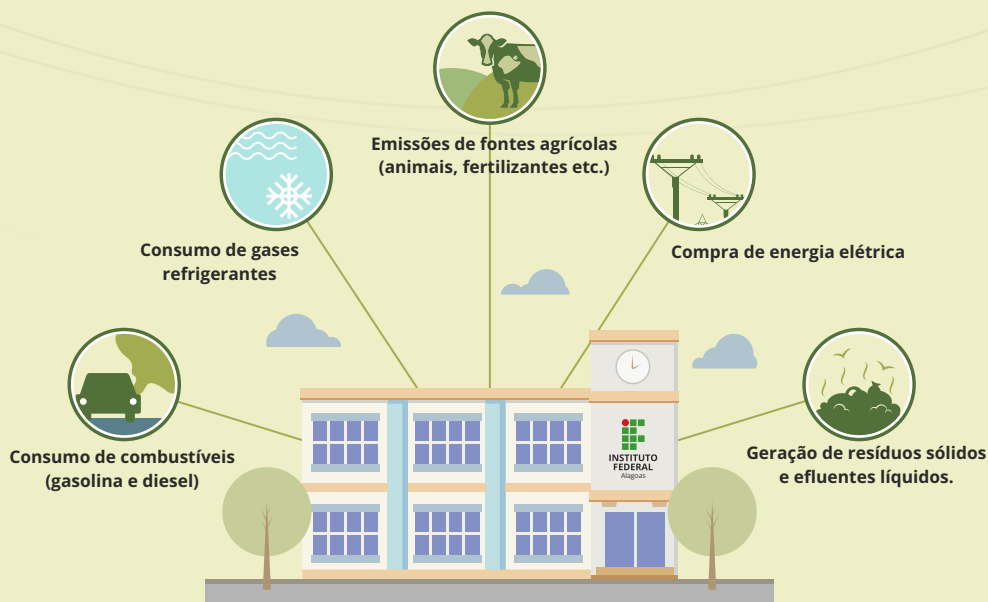
UNIDADE:	Nome da unidade inventariada;
ANO:	Ano do inventário realizado;
E1- GASOLINA (LITROS):	Total anual do consumo de gasolina nos veículos, em litros;
E1-DIESEL (LITROS):	Total anual do consumo de Diesel nos veículos, em litros;
E1-GASES REFRIGERANTES (kg):	Total anual do consumo de gases refrigerantes, em kg;
E2-ENERGIA ELÉTRICA (Mwh):	Total anual do consumo de energia elétrica, em Mwh;
E3-EFLUENTE LÍQUIDO (M3):	Total anual de efluentes líquidos gerados, em m3;
E3-RSU (TON):	Total anual de resíduos sólidos gerados urbanos gerados, em toneladas;
ALUNOS:	Total de alunos matriculados no ano;
SERVIDORES:	Total de servidores em efetivo exercício e de postos de serviços terceirizados no ano;
E1-COMBUSTÍVEL (tCO₂e):	Emissões diretas de GEE pelo consumo de combustíveis;
E1-EMISSIONES FUGITIVAS (tCO₂e):	Emissões diretas de GEE pelo consumo de gases refrigerantes;
E1-EMISSIONES AGRÍCOLAS (tCO₂e):	Emissões diretas de GEE por fontes agrícolas;
E2-ENERGIA ELÉTRICA (tCO₂e):	Emissões indiretas de GEE por compra de energia elétrica;
E3-EFLUENTE LÍQUIDO (tCO₂e):	Outras emissões indiretas de GEE por geração de efluentes líquidos;

E3-RSU (tCO ₂ e):	Outras emissões indiretas de GEE por geração de resíduos sólidos urbanos;
KPI1, KPI2, KPI3, KPI4, KPI5, KPI6, KPI7, KPI8, KPI9:	Indicadores calculados.

4.2 Estruturação do painel de monitoramento de GEE

O painel de monitoramento de emissões é estruturado em 03 abas, reunindo os dados institucionais, as emissões de GEE obtidas a partir destes dados e os *KPIs calculados* a partir destas informações. A ferramenta de visualização de dados adotada para a construção dos painéis é o *Looker Studio*, fornecido pelo *Google*, LLC, e disponível no link: <https://lookerstudio.google.com>.

O painel principal é o IFAL-DADOS INSTITUCIONAIS, e apresenta as informações institucionais relativas a:



As emissões de GEE totais e de cada unidade inventariada são exibidas na aba IFAL-EMISSIONES DE GEE, elencadas a partir dos escopos inventariados (escopo 1 e 2) e outras emissões indiretas (escopo 3). Os KPIs calculados são demonstrados na aba IFAL-KPIs DE GEE, permitindo o comparativo entre as unidades inventariadas e os resultados calculados dos KPIs.

Os elementos que compõem os painéis, bem como o significado do elemento, a fonte dos dados e as regras de negócio são exemplificados para fins de reprodutibilidade

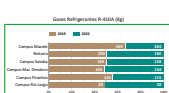
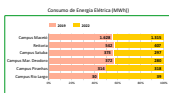
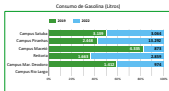
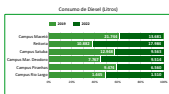
Quadro 3: IFAL-DADOS INSTITUCIONAIS (Painel principal)

Elemento	Significado	Fonte de dados	Regras de negócio
ANO -	Lista Suspensa com busca por ano inventariado	Campo "ANO"	Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.
UNIDADE -	Lista Suspensa com busca por unidade inventariada	Campo "UNIDADE"	Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.
Alunos Matriculados 24.264	Totalizador da quantidade de alunos matriculados	Campo "ALUNOS"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
Total de Usuários 26.726	Totalizador da quantidade de servidores e terceiros	Campo "SERVIDORES"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
Servidores e Terceiros 2.462	Totalizador da quantidade de usuários	Campo calculado no painel a partir da adição simples dos campos "ALUNOS" e "SERVIDORES"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
4.238 Resíduos Sólidos (Ton)	Totalizador da quantidade de resíduos sólidos em toneladas	Campo "E3-RSU (TON)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
248.864 Efluentes Líquidos (m3)	Totalizador da quantidade efluentes líquidos em metros cúbicos	Campo "E3-EFLUENTES LÍQUIDOS (M3)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

27
Gasolina
(Litros/Usuário)

158
Diesel
(Litros/Usuário)

4.561
Energia Elétrica
(KWh/Usuário)



Totalizador da razão do consumo de gasolina por usuários

Totalizador da razão do consumo de diesel por usuários

Totalizador da razão do consumo de energia elétrica por usuários

Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo ao consumo anual de Diesel, por unidade inventariada

Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo ao consumo anual de Gasolina, por unidade inventariada

Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo ao consumo anual de Energia elétrica, por unidade inventariada

Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo ao consumo anual de Gases refrigerantes, por unidade inventariada

Campo calculado no painel a partir da razão entre o campo "E1-GASOLINA (LITROS)" e o campo calculado "USUÁRIOS"

Campo calculado no painel a partir da razão entre o campo "E1-DIESEL (LITROS)" e o campo calculado "USUÁRIOS"

Campo calculado no painel a partir da razão entre o campo "E1-ENERGIA ELÉTRICA (MWH)" e o campo calculado "USUÁRIOS"

Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E1-DIESEL (LITROS)", por soma

Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E1-GASOLINA (LITROS)", por soma.

Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E2-ENERGIA ELÉTRICA (MWH)", por soma.

Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E1-GASES REFRIGERANTES (KG)", por soma.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Quadro 4: IFAL-EMISSIONS DE GEE

Elemento	Significado	Fonte de dados	Regras de negócio
ANO -	Lista Suspensa com busca por ano inventariado	Campo "ANO"	Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.
UNIDADE -	Lista Suspensa com busca por unidade inventariada	Campo "UNIDADE"	Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.
Escopo 1 (tCO ₂ e) 524	Totalizador da quantidade de emissões de Escopo 1 de GEE	Campo "ESCOPO 1 - TOTAL (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
Escopo 2 (tCO ₂ e) 352	Totalizador da quantidade de emissões de Escopo 2 de GEE	Campo "ESCOPO 2 - TOTAL (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
Escopo 3 (tCO ₂ e) 5.451	Totalizador da quantidade de emissões de Escopo 3 de GEE	Campo "ESCOPO 3 - TOTAL (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
6.327 Emissões Totais de GEE (tCO ₂ e)	Totalizador da quantidade de emissões totais de GEE	Campo calculado no painel a partir da adição dos campos "ESCOPO 1 - TOTAL (tCO ₂ e)", "ESCOPO 2 - TOTAL (tCO ₂ e)" e "ESCOPO 3 - TOTAL (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
152 Escopo 1: Emissões Diretas por Fontes Agrícolas (tCO ₂ e)	Totalizador das emissões de Escopo 1 por fontes agrícolas	Campo "E 1 - EMISSÕES AGRÍCOLAS (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
5.270 E.3: RSU (tCO ₂ e)	Totalizador das emissões de Escopo 3 para resíduos sólidos	Campo "E3 - RSU (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.
5.270 E.3: Efluentes Líquidos (tCO ₂ e)	Totalizador das emissões de Escopo 3 para efluentes líquidos	Campo "E3 - EFLUENTE LÍQUIDO (tCO ₂ e)"	Totalizar as informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.

<p>Exemplo 1: Emissões Diretas por Combustíveis (tCO₂e)</p>	<p>Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo as emissões diretas de GEE (Escopo 1) por combustíveis</p>	<p>Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E1-COMBUSTÍVEL (tCO₂e)", por soma.</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>
<p>Exemplo 1: Emissões Diretas por Emissões Fugitivas (tCO₂e)</p>	<p>Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo as emissões diretas de GEE (Escopo 1) por emissões fugitivas</p>	<p>Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E1-EMISSIONES FUGITIVAS (tCO₂e)", por soma.</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>
<p>Exemplo 2: Emissões Indiretas por Energia Elétrica (tCO₂e)</p>	<p>Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo as emissões indiretas de GEE (Escopo 2) por energia elétrica</p>	<p>Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica "E2-ENERGIA ELÉTRICA (tCO₂e)", por soma.</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>
<p>Exemplo 3: Emissões Indiretas por Resíduos (tCO₂e)</p>	<p>Gráfico em barras 100% empilhadas, relativo as outras emissões indiretas de GEE (Escopo 3) por resíduos</p>	<p>Dimensão: Campo "UNIDADE"; Dimensão detalhada "ANO"; Métrica por campo calculado a partir da adição dos campos "E3-RSU (tCO₂e)" e "E3-EFLUENTE LÍQUIDO (tCO₂e)", por soma.</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

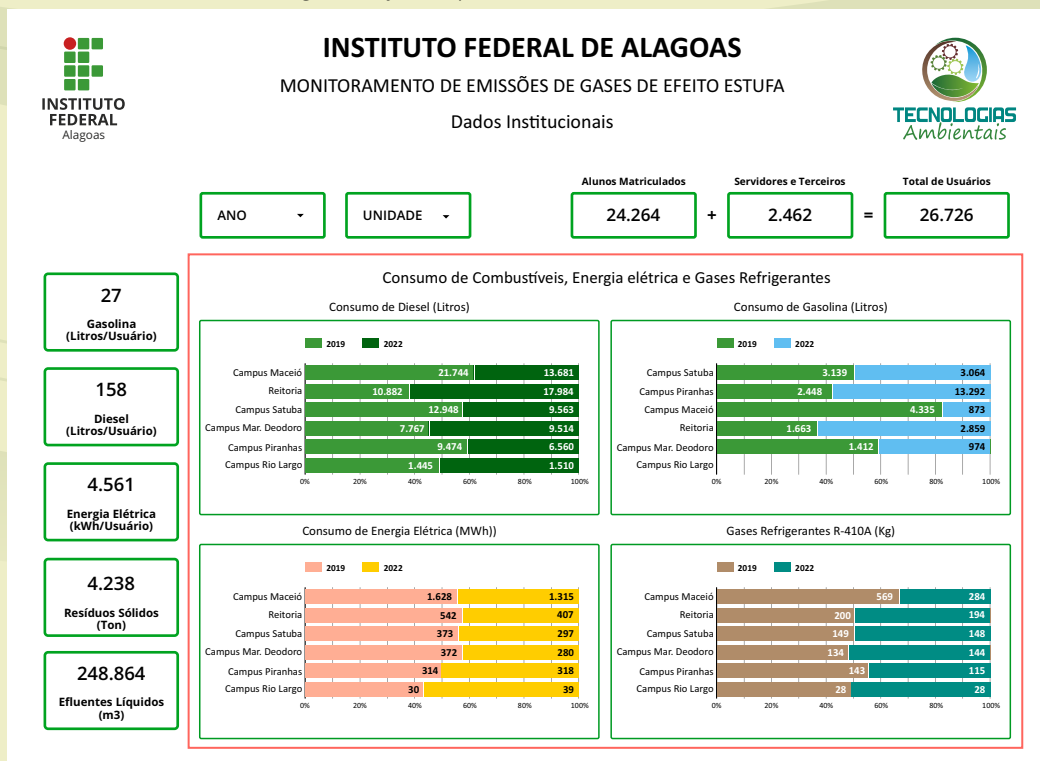
Quadro 5: IFAL-KPIs DE GEE

Elemento	Significado	Fonte de dados	Regras de negócio
<p>ANO -</p>	<p>Lista Suspensa com busca por ano inventariado</p>	<p>Campo "ANO"</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>
<p>SELECIONE KPI -</p>	<p>Lista Suspensa com busca por KPI</p>	<p>Campo calculado para buscar KPIs</p>	<p>Aplicar um elemento de controle "Lista Suspensa" com filtro.</p>
	<p>Representação gráfica dos KPIs institucionais por unidade inventariada</p>	<p>Campos "KPI 1, KPI 2, KPI 3, KPI 4, KPI 5, KPI 6, KPI 7, KPI 8, KPI 9", por média.</p>	<p>Exibir a média geral das informações e ajustar a exibição com base nos filtros aplicados.</p>

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

A representação gráfica dos painéis construídos é ilustrada nas figuras 1, 2 e 3, representando a visualização dos dados de emissões de GEE do IFAL para os anos de 2019 e 2022.

Figura 1: Layout do painel IFAL – DADOS INSTITUCIONAIS



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Figura 1: Layout do painel IFAL – DADOS INSTITUCIONAIS



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA



TECNOLOGIAS
Ambientais

Emissões de GEE do IFAL

ANO UNIDADE Escopo 1 (tCO₂e) Escopo 2 (tCO₂e) Escopo 3 (tCO₂e)

Consumo de Combustíveis, Energia elétrica e Gases Refrigerantes

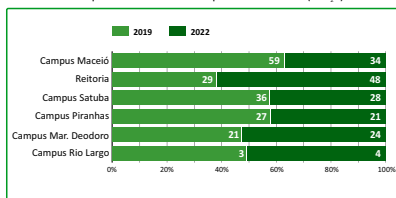
6.327
Emissões Totais de GEE (tCO₂e)

152
Escopo 1: Emissões Diretas por Fontes Agrícolas (tCO₂e)

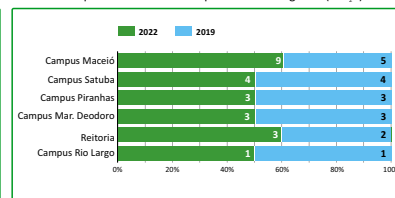
5.270
E.3: RSU (tCO₂e)

5.270
E.3: Efluentes Líquidos (tCO₂e)

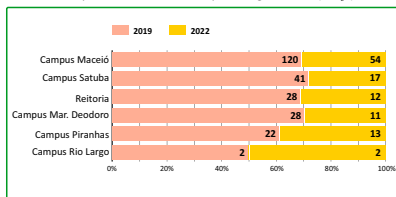
Escopo 1: Emissões Diretas por Combustíveis (tCO₂e)



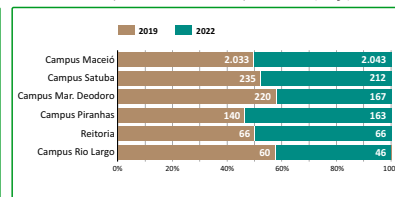
Escopo 1: Emissões Diretas por Emissões Fugitivas (tCO₂e)



Escopo 2: Emissões Indiretas por Energia Elétrica (tCO₂e)

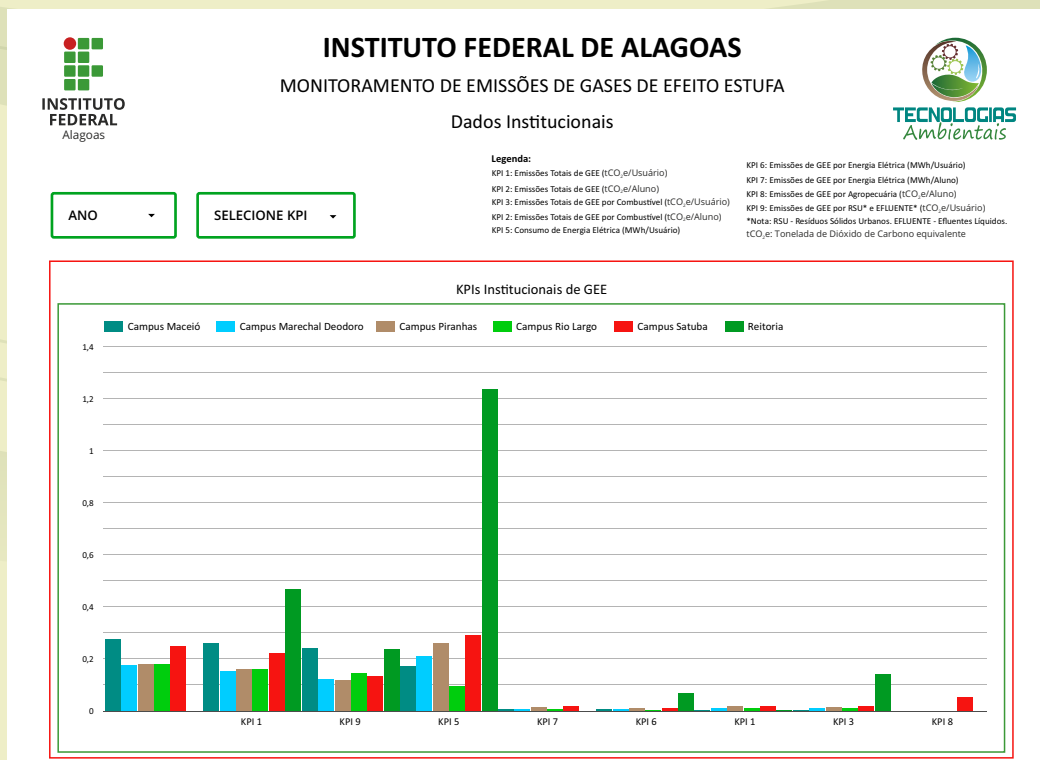


Escopo 3: Emissões Indiretas por Resíduos (tCO₂e)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Figura 1: Layout do painel IFAL – DADOS INSTITUCIONAIS



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o painel ainda não esteja publicado e em uso pelo IFAL, alguns benefícios importantes decorrentes do uso desta ferramenta podem ser apontados, considerando a necessidade do monitoramento de emissões de GEE para uma instituição de ensino.

Quadro 6: Benefícios do Painel de Monitoramento de GEE para o IFAL

Benefício	Justificativa
Transparência e acesso à informação	Embora o painel ainda não esteja publicado e em uso pelo IFAL, alguns benefícios importantes decorrentes do uso desta ferramenta podem ser apontados, considerando a necessidade do monitoramento de emissões de GEE para uma instituição de ensino.
Monitoramento e análise de desempenho	O painel facilita o monitoramento das emissões de GEE ao longo do tempo, permitindo a identificação de tendências e a análise do desempenho das ações de redução de emissões.
Gerenciamento de emissões de GEE	O painel auxilia na gestão das emissões de GEE, permitindo a identificação de áreas com maior impacto ambiental e a tomada de decisões estratégicas para a redução das emissões
Desenvolvimento sustentável	A gestão de emissões de GEE contribui para a sustentabilidade da instituição, demonstrando o compromisso com a responsabilidade ambiental e a redução dos impactos das atividades da instituição no clima.
Cumprimento de requisitos e políticas	O painel auxilia o IFAL a cumprir os requisitos da Política Nacional sobre Mudança no Clima (PNMC) e outras diretrizes de sustentabilidade aplicáveis a instituições públicas.
Melhoria da imagem institucional	A adoção de práticas sustentáveis e a transparência na gestão de emissões de GEE contribuem para a melhoria da imagem da instituição, demonstrando o compromisso com a responsabilidade ambiental e a sustentabilidade.
Engajamento da comunidade	O painel pode ser uma ferramenta para promover o engajamento da comunidade acadêmica em ações de sustentabilidade, incentivando a participação de alunos, servidores e colaboradores na redução das emissões de GEE.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Vale ressaltar que o painel de monitoramento de emissões de GEE é uma ferramenta importante para a gestão ambiental e o desenvolvimento de ações de sustentabilidade em instituições de ensino, como o IFAL.

6. REFERÊNCIAS

22BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 22 mar. 2022.

FGV. Programa Brasileiro GHG Protocol, Fundação Getúlio Vargas, 2008. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>. Acesso em: 27 set. 2022.

IPCC. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 30 out. 2024.

LIU, J., TIAN, J., LYU, W., YU, Y. The impact of COVID-19 on reducing carbon emissions: From the angle of international student mobility. Applied Energy, 317, 119136, 2022.

PNP. Plataforma Nilo Peçanha. Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2023.

WRI. Metodologia do GHG Protocol para agricultura. WRI Brasil e Unicamp, 2015. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/Metodologia.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2023.

