



**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL (SEDEST)**

**INSTITUTO ÁGUA E TERRA**

**SISTEMA DE TECNOLOGIA E MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PARANÁ**



**MANUAL DO USUÁRIO**

**CURITIBA  
2023**

**Carlos Roberto Massa Júnior**  
Governador do Estado do Paraná

**Valdemar Bernardo Jorge**  
Secretario do Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest)

**Louise da Costa e Silva Garnica**  
Diretora Geral (Sedest)

**Everton Luiz da Costa e Souza**  
Diretor-Presidente do Instituto Água e Terra (IAT)

**Eduardo Alvim Leite**  
Diretor-Presidente do Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (Simepar)

**Matheus Bueno Patrício**  
Coordenador de Gestão Ambiental e Ação Climática (Sedest)

**Reinaldo Bomfim da Silveira**  
Coordenador do Programa Paranaclima (Simepar)

## **EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO**

### **EQUIPE TÉCNICA ANÁLISE CLIMÁTICA E VULNERABILIDADES (SIMEPAR)**

Meteorologista Reinaldo Bomfim da Silveira, Ph.D.  
Eng Civil, Adhemar Romero, M.Eng.

### **EQUIPE TÉCNICA INVENTÁRIO GEE (SIMEPAR)**

Eng Civil Christiano Pires de Campos, D.Sc.  
Eng<sup>a</sup> Ambiental Nayana Machado, M.Eng.

### **DESENVOLVIMENTO WEB (SIMEPAR)**

Analista de Sistemas Luciane Cristina Pinheiro, MSc.  
Geodev Consultoria

## SUMÁRIO

<b>1. ARQUITETURA DA PLATAFORMA</b> .....	<b>5</b>
<b>2. DADOS UTILIZADOS</b> .....	<b>7</b>
<b>3. FUNCIONALIDADES</b> .....	<b>8</b>
3.1. RESUMO DA NAVEGAÇÃO NO SISTEMA.....	8
3.2. PÁGINA INICIAL.....	8
3.3. PÁGINA 2º INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE DO PARANÁ (2005-2019) .....	10
3.4. PÁGINA MUNICIPALIZAÇÃO DAS EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE .....	11
3.5. PÁGINA ESTATÍSTICAS.....	13
3.6. PÁGINA CLIMA .....	17
3.7. PÁGINA HISTÓRICO DE DESASTRES E RISCO CLIMÁTICO CALIBRADO .....	17
3.8. VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS .....	19

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3-1   NAVEGAÇÃO NO SISTEMA PARANA CLIMA. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	8
FIGURA 3-2 – PÁGINA INICIAL. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	9
FIGURA 3-3 - ACESSOS DA PÁGINA INICIAL. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	10
FIGURA 3-4 PÁGINA 2º INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE DO PARANÁ (2005-2019). FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	11
FIGURA 3-5- PÁGINA MUNICIPALIZAÇÃO DAS EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	12
FIGURA 3-6 - CAMPOS DE CONSULTA. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	13
FIGURA 3-7- GRÁFICO. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	14
FIGURA 3-8 - FERRAMENTAS DO GRÁFICO. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	15
FIGURA 3-9 - GRÁFICOS. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	16
FIGURA 3-10 - PÁGINA CLIMA. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	17
FIGURA 3-11 - PÁGINA HISTÓRICO DE DESASTRES E RISCO CLIMÁTICO CALIBRADO. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	18
FIGURA 3-12 - MAPA HISTÓRICO DE DESASTRES E RISCO CLIMÁTICO CALIBRADO. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	19
FIGURA 3-13 - PÁGINA VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	20
FIGURA 3-14 – MAPA VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. FONTE: GEODEV/SIMEPAR. ....	21

## 1. ARQUITETURA DA PLATAFORMA

A arquitetura do sistema ParanaClima utiliza modernas ferramentas de desenvolvimento de software e é composta pelos seguintes componentes:

- **Linguagem Python:** É a linguagem de programação utilizada no backend do sistema. O Python é conhecido por sua simplicidade e eficiência, sendo amplamente utilizado no desenvolvimento web.
- **Framework Django:** É um framework web em Python que fornece uma estrutura robusta e escalável para o desenvolvimento rápido de aplicações web. O Django inclui recursos como gerenciamento de rotas, autenticação de usuários, manipulação de formulários e integração com bancos de dados.
- **Banco de dados PostgreSQL:** É um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto. Nesse sistema, o PostgreSQL é configurado para oferecer suporte a dados geográficos, permitindo armazenar informações relacionadas a coordenadas geográficas e realizar consultas espaciais.
- **Linguagem JavaScript:** É a linguagem de programação utilizada no frontend do sistema. O JavaScript é amplamente suportado pelos navegadores e permite a interação do usuário com a interface do sistema.
- **Biblioteca JavaScript Highcharts:** É uma biblioteca de gráficos interativos em JavaScript. Ela fornece uma ampla variedade de tipos de gráficos, como gráficos de linha, de barras, de pizza, entre outros. Com o Highcharts, é possível criar visualizações dinâmicas e personalizadas dos dados de vazão e chuva observados e previstos.
- **Biblioteca JavaScript OpenLayers:** É uma biblioteca de mapas interativos em JavaScript. O OpenLayers permite exibir mapas em um navegador da web e oferece recursos avançados, como camadas de sobreposição, marcações, controles de zoom e pan, e suporte a formatos de dados geográficos.
- **Docker:** É uma ferramenta que permite definir e executar aplicativos multi contêineres usando arquivos YAML. No caso do sistema em desenvolvimento, o

---

Docker Compose é utilizado para criar contêineres separados para a aplicação web e o banco de dados PostgreSQL, facilitando o gerenciamento e a implantação do ambiente de desenvolvimento.

No geral, essa arquitetura combina o poder do Django e do PostgreSQL no backend com as capacidades de visualização e interação do JavaScript, usando as bibliotecas Highcharts e OpenLayers. O Docker Compose facilita a criação do ambiente de desenvolvimento, enquanto o uso de um banco de dados externo em produção melhora a escalabilidade e o desempenho da aplicação web.

## 2. DADOS UTILIZADOS

O sistema web desenvolvido utiliza uma combinação robusta de tecnologias para armazenamento e apresentação de informações. O núcleo do armazenamento de dados é suportado pelo banco de dados PostgreSQL, enquanto a apresentação e análise de dados ocorre principalmente através de páginas que utilizam arquivos no formato CSV. Este relatório detalha como os dados são utilizados, exportados e integrados no sistema.

O banco de dados PostgreSQL é amplamente reconhecido pela sua capacidade de gerenciamento, segurança e extensibilidade. No contexto do nosso sistema web, utilizamos o PostgreSQL principalmente para armazenar informações relacionadas aos administradores do sistema. Essas informações incluem, mas não estão limitadas a detalhes de identificação, como nome, e-mail, cargo, histórico de atividades e preferências de usuário.

O ParanaClima integra uma variedade de informações essenciais, que incluem os dados do inventário de emissões de gases de efeito estufa (2005 a 2019), análise climatológica (1950 a 2020), projeções climáticas e a determinação da vulnerabilidade dos municípios quanto aos impactos das mudanças climáticas (2020 a 2100). As datas contemplam o horário civil e quanto ao dados geo-espaciais, estes estão no sistema de referência WGS84 (código EPSG 4326) com coordenadas em graus decimais.

Descrições dos produtos apresentados encontram-se em:

### **INVENTÁRIO GEE 2005 a 2019:**

[https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2023-08/PAC-PR%20-%20Inventário%20de%20Emissões\\_0.pdf](https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-08/PAC-PR%20-%20Inventário%20de%20Emissões_0.pdf)

### **ANÁLISE CLIMÁTICA e PROJEÇÕES:**

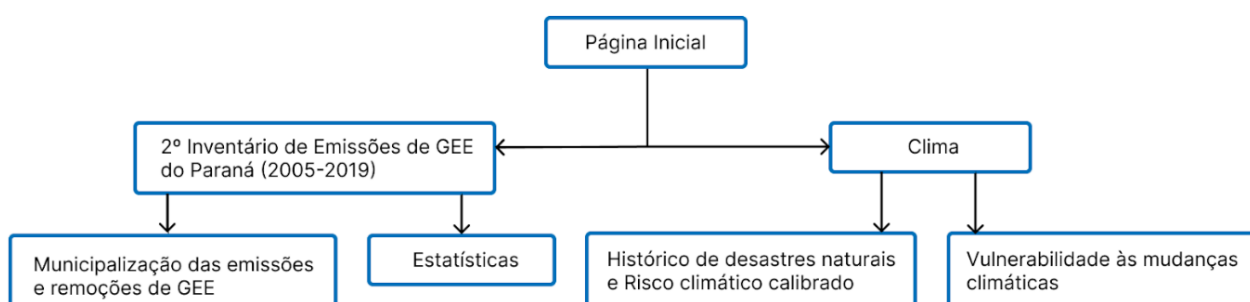
[https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2023-08/PAC-PR%20-%20Vulnerabilidade.pdf](https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-08/PAC-PR%20-%20Vulnerabilidade.pdf)

### 3. FUNCIONALIDADES

O sistema ParanaClima está disponível via navegadores web modernos e pode ser acessado através do seguinte endereço <https://paranaclima.simepar.br/>.

#### 3.1. Resumo da navegação no sistema

A navegação descrita no decorrer deste manual entre as páginas do sistema está representada de forma simplificada na Figura 3-1.



**Figura 3-1** | Navegação no sistema PARANA CLIMA. Fonte: Simepar.

#### 3.2. Página Inicial

Ao acessar o endereço <https://paranaclima.simepar.br/>, o usuário terá acesso a tela inicial do sistema, apresentada na Figura 3-2. Nesta página, se o usuário desejar, ele poderá ser direcionado para outras páginas ao clicar nos logotipos localizados no topo da página (1).



PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL INSTITUTO ÁGUA E TERRA SIMEPAR PARANA CLIMA

PARANA CLIMA APRESENTAÇÃO BIBLIOTECA SOBRE

Início

**Emissões de GEE do Paraná em 2019 (Setor e Gás)**  
Total: 72.381 Gg CO<sub>2</sub>e

Setor	Porcentagem	CO <sub>2</sub> e (Gg)
Energia	15,5%	11.208
Pecuária	13,5%	9.762
Agricultura	13,0%	9.409
Indústria	13,0%	9.409
Resíduos	12,5%	9.046
Outros gases	0,6%	434

Fonte: 2º Inventário de Emissões de GEE do Estado do Paraná

2º Inventário de Emissões de GEE do Paraná (2005-2019)  
Acesso ao sistema de consulta de mapas e estatísticas

Acesse

**Índice de Vulnerabilidade para o Paraná Excesso hídrico**  
SSP 1-2.6 SSP 5-8.5

2011-2060

Índice de vulnerabilidade

Muito baixo Baixo Médio Alto Muito alto

Clima  
Projeções climáticas até 2100

Acesse

**Figura 3-2 – Página inicial. Fonte: Simepar.**

Como apresentado na Figura 3-3, as páginas do sistema possuem uma barra azul no topo da página que consiste no menu principal, onde o usuário poderá retornar à página inicial (1), acessar a página de apresentação (2) que apresenta detalhes sobre o contexto do projeto PARANA CLIMA, a biblioteca (3) que contém uma lista de documentos para que o usuário realize download e a página sobre (4) que apresenta a ferramenta de ajuda e mais informações. Ainda na página inicial, o usuário pode acessar duas áreas: '2º Inventário de Emissões de GEE do Paraná (2005-2019)' (5) e Clima (6).

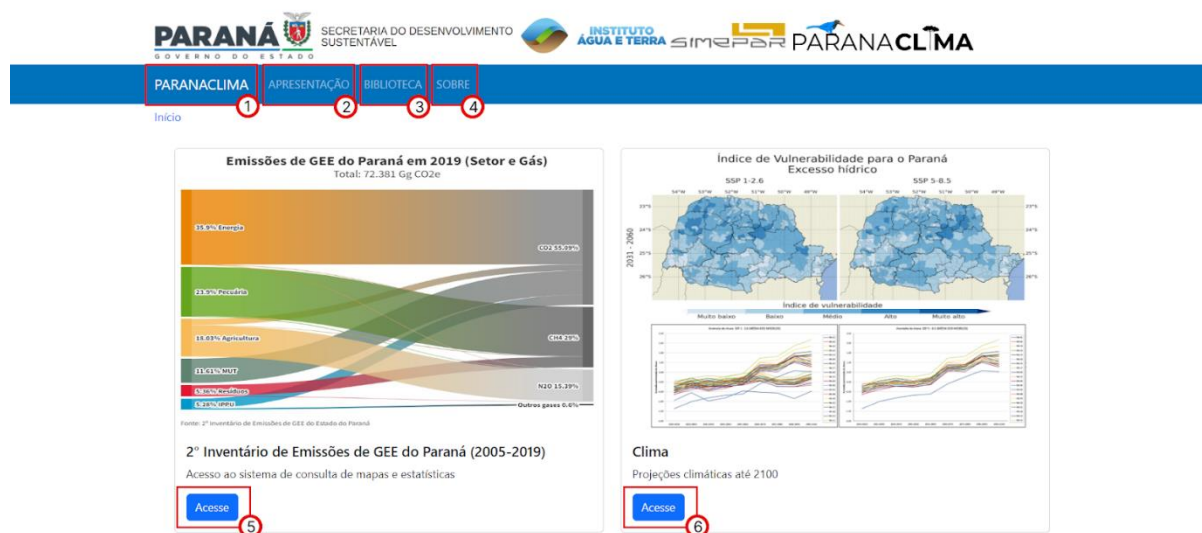
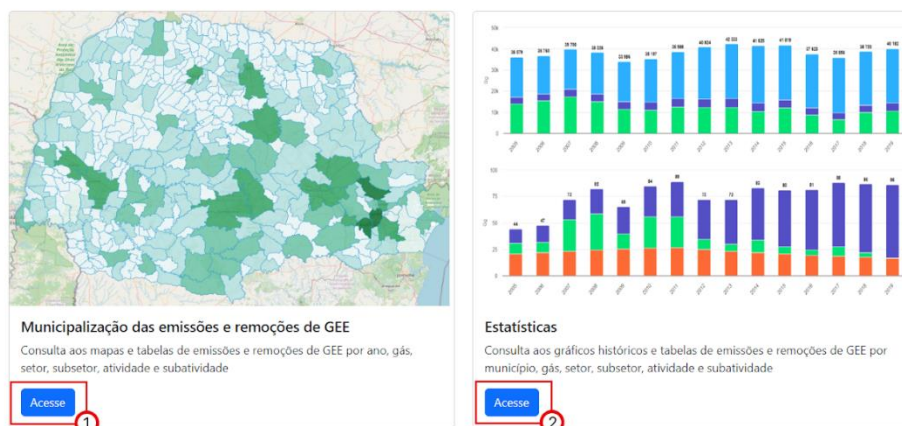


Figura 3-3 - Acessos da página inicial. Fonte: Simepar.

### 3.3. Página 2º Inventário de Emissões de GEE do Paraná (2005-2019)

Ao clicar na área de '2º Inventário de Emissões de GEE do Paraná (2005-2019)', conforme apresentado anteriormente na Figura 3-3, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-4, onde ele terá acesso a outras duas áreas que ele poderá acessar, que são: 'Municipalização das emissões e remoções de GEE' (1) e 'Estatísticas' (2).

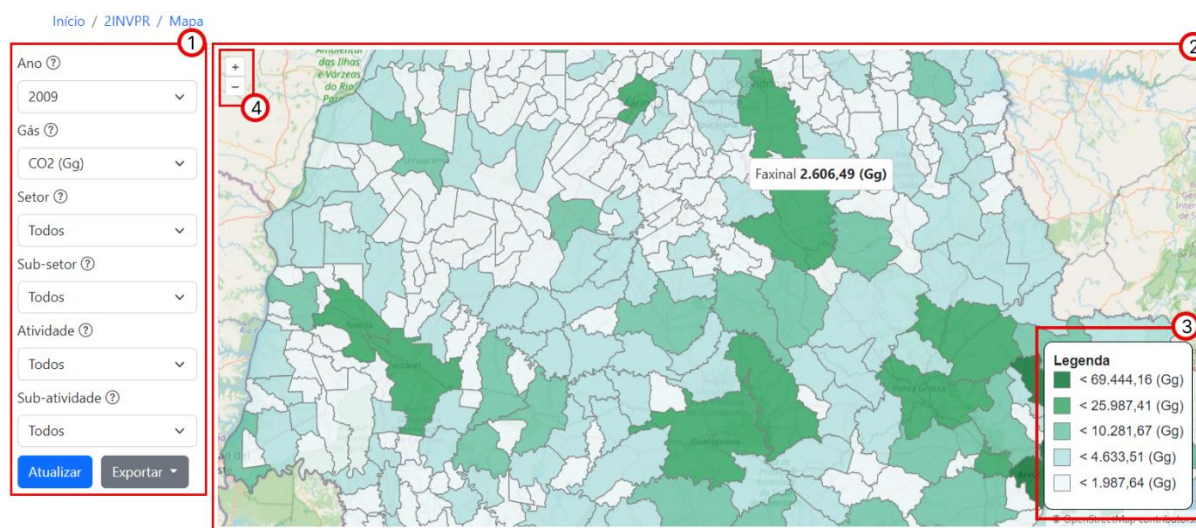
Início / 2INVPR



**Figura 3-4 Página 2º Inventário de Emissões de GEE do Paraná (2005-2019). Fonte: Simepar.**

### **3.4. Página Municipalização das emissões e remoções de GEE**

Ao clicar na área de ‘Municipalização das emissões e remoções de GEE’, conforme apresentado anteriormente na Figura 3-4, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-5, onde ele poderá realizar uma consulta preenchendo os campos disponíveis na lateral esquerda da página (1) e visualizar as informações no mapa (2). O mapa contém uma legenda na lateral inferior direita (3) e o usuário também poderá consultar valores no mapa ou passar o cursor do mouse sobre o mesmo. Os botões de zoom in e zoom out estão localizados na lateral superior esquerda do mapa (4).



**Figura 3-5- Página Municipalização das emissões e remoções de GEE. Fonte: Simepar.**

Para realizar a consulta, o usuário deve preencher os campos apresentados na Figura 3-6, as opções disponíveis aparecem ao clicar na seta apontada para baixo (1) presente em cada campo. Após preencher, o usuário deve clicar em 'Atualizar' (2) para visualizar as informações no mapa (Figura 3-5). Caso o usuário deseje, ele poderá exportar o resultado da consulta nos formatos PNG ou CSV ao clicar em 'Exportar' (3).

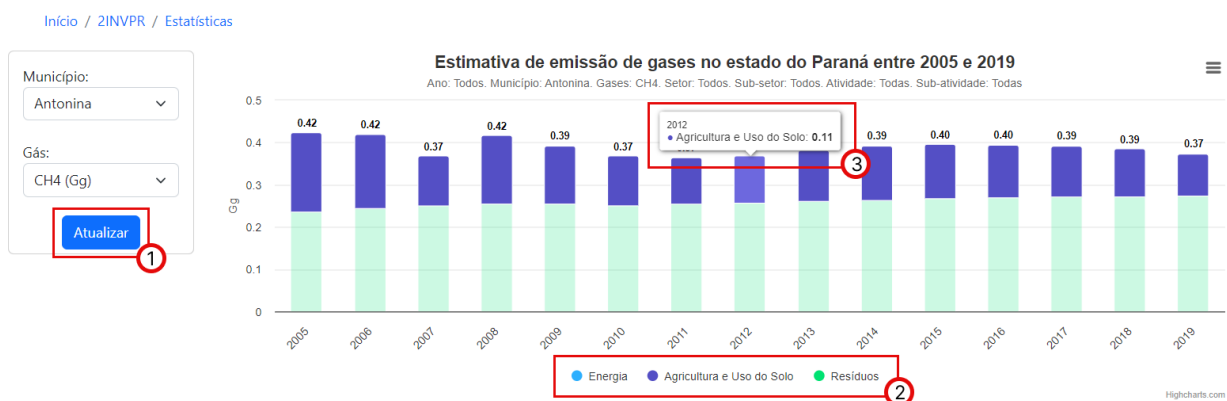
Figura 3-6 - Campos de consulta. Fonte: Simepar.

### 3.5. Página Estatísticas

Ao clicar na área de 'Estatísticas', conforme apresentado anteriormente na Figura 3-4, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-6, onde ele poderá realizar uma consulta preenchendo os campos disponíveis na lateral esquerda da página.

Figura 3.6 - Campos de consulta da página estatísticas. Fonte: Simepar.

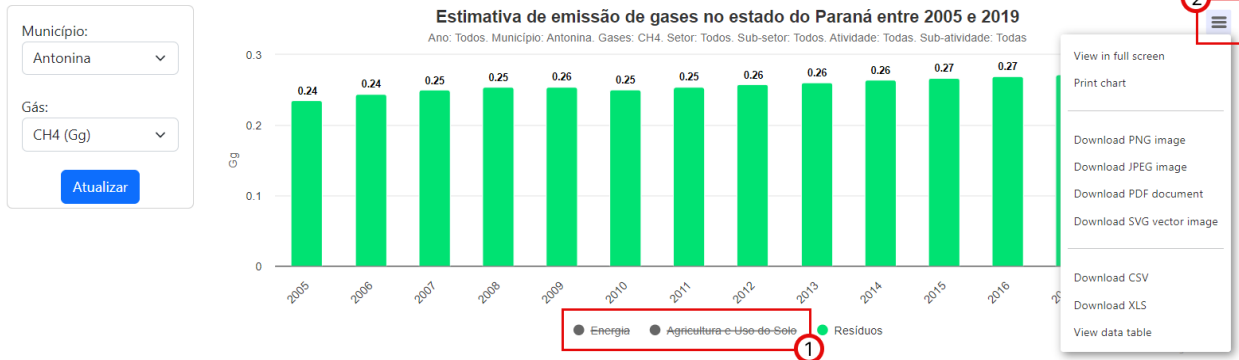
Conforme apresentado na Figura 3-7, após o usuário preencher os campos de consulta e clicar em Atualizar (1), aparecerá um gráfico contendo as informações buscadas. Abaixo do gráfico se encontra a legenda (2). O usuário poderá consultar valores diretamente no gráfico ao passar o cursor do mouse sobre ele e, deste modo, aparecerá um tooltip contendo a informação (3).



**Figura 3-7- Gráfico. Fonte: Simepar.**

Conforme apresentado na Figura 3-8, o usuário pode desabilitar classes presentes no gráfico para visualizar apenas as classes que deseja. Para isso, basta que o usuário clique sobre a classe a ser omitida do gráfico na legenda (1). Ao clicar no botão na lateral superior direita do gráfico (2) o usuário terá acesso às opções de visualizar o gráfico em tela cheia, imprimir o gráfico, realizar downloads em diferentes formatos de arquivo e visualizar as informações contidas no gráfico em uma tabela.

Início / ZINVPR / Estatísticas



**Figura 3-8 - Ferramentas do gráfico. Fonte: Simepar.**

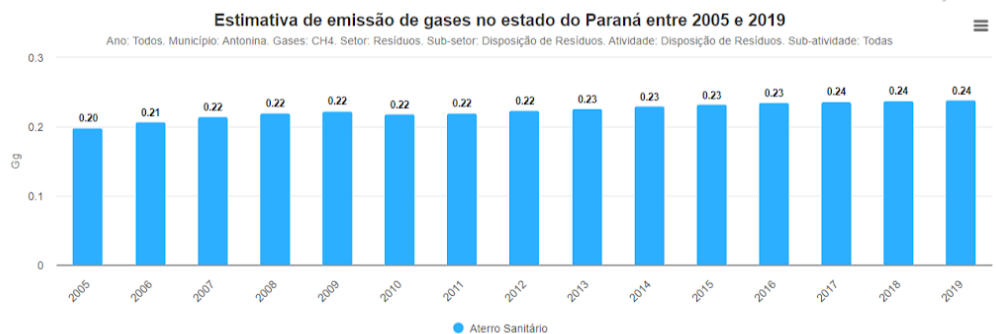
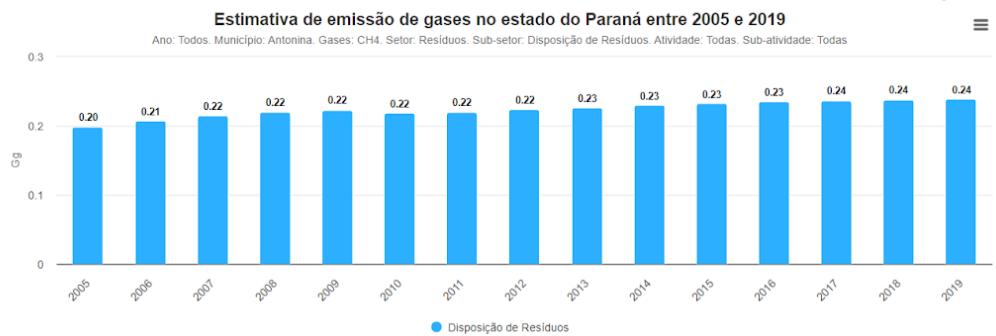
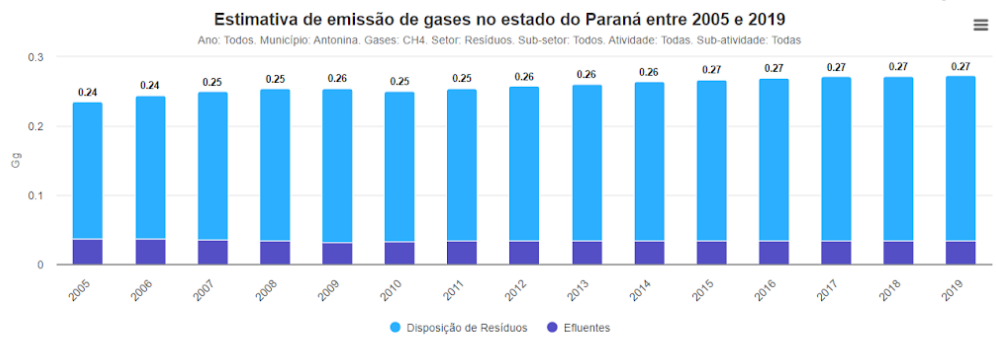
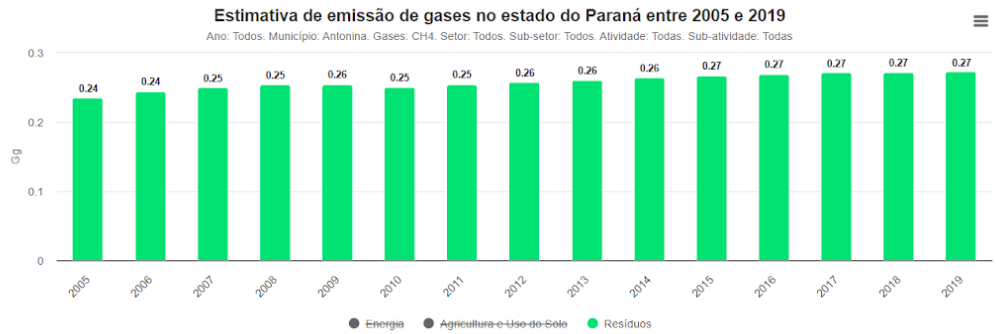
Se o usuário clicar sobre uma das barras do gráfico, um novo gráfico irá aparecer abaixo, sendo este novo gráfico referente a classe em que o usuário clicou no primeiro gráfico. Como apresentado na Figura 3-9, quatro gráficos foram gerados de acordo com a classe clicada do gráfico anterior.

[Início](#) / [2INVPR](#) / [Estatísticas](#)

Município:  
Antonina

Gás:  
CH4 (Gg)

Atualizar



**Figura 3-9 - Gráficos. Fonte: Simepar.**



### 3.6. Página Clima

Ao clicar na área de 'Clima', conforme apresentado anteriormente na Figura 3-2, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-10, onde ele terá acesso a outras duas áreas que ele poderá acessar, que são: 'Histórico de desastres e Risco climático calibrado' (1) e 'Vulnerabilidade às mudanças climáticas' (2).

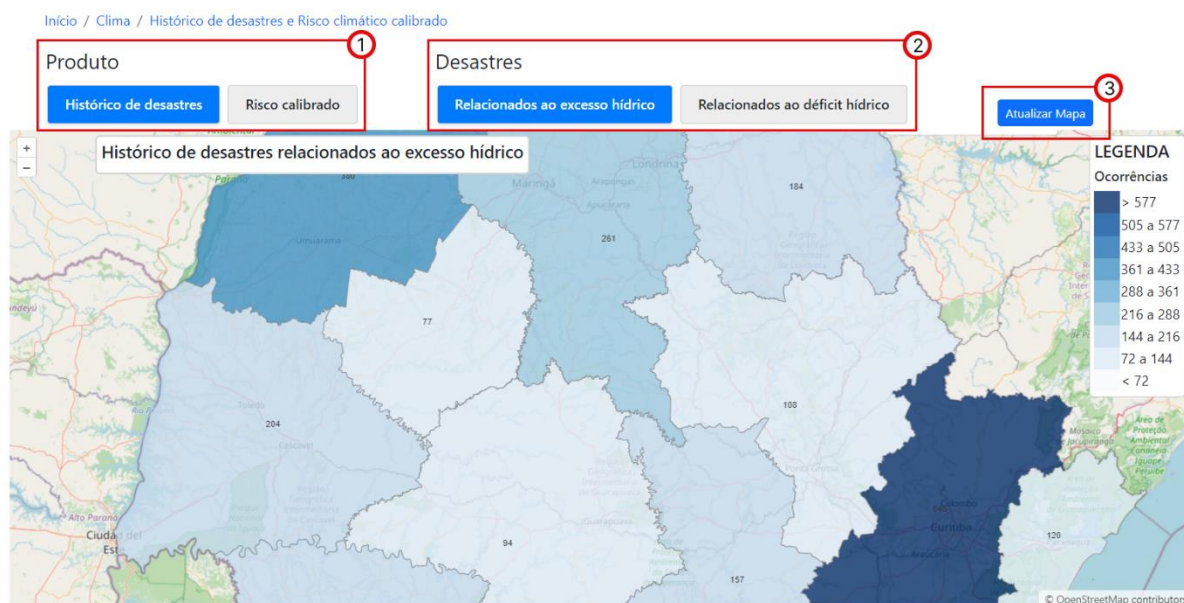
Início / Clima



Figura 3-10 - Página Clima. Fonte: Simepar.

### 3.7. Página Histórico de desastres e Risco climático calibrado

Ao clicar na área de 'Histórico de desastres e Risco climático calibrado', conforme apresentado anteriormente na Figura 3-10, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-11. Nesta página o usuário poderá realizar uma consulta que irá resultar em um mapa. Na parte superior da página o usuário deve selecionar qual o produto que deseja (1), cujo as opções são 'Histórico de desastres' e 'Risco calibrado'. O usuário também deve escolher em Desastres (2) entre as duas opções: 'Relacionados ao excesso hídrico' ou 'Relacionados ao déficit hídrico'. Ao clicar em 'Atualizar Mapa', o mapa abaixo será atualizado com as informações resultantes da seleção realizada.



**Figura 3-11 - Página Histórico de desastres e Risco climático calibrado. Fonte: Simepar.**

O mapa atualizado (1) na Figura 3-12, o qual descreve as regiões administrativas do Paraná, contém título (2) localizado no topo do mapa, legenda (3) no canto superior direito do mapa (3) e botões de zoom in e zoom out (4) na lateral superior esquerda do mapa. O usuário poderá consultar o nome da região ao passar o cursor sobre o mapa (5). As cores estão associadas ao total de ocorrência dos desastres devido ao excesso de chuva por região administrativa.

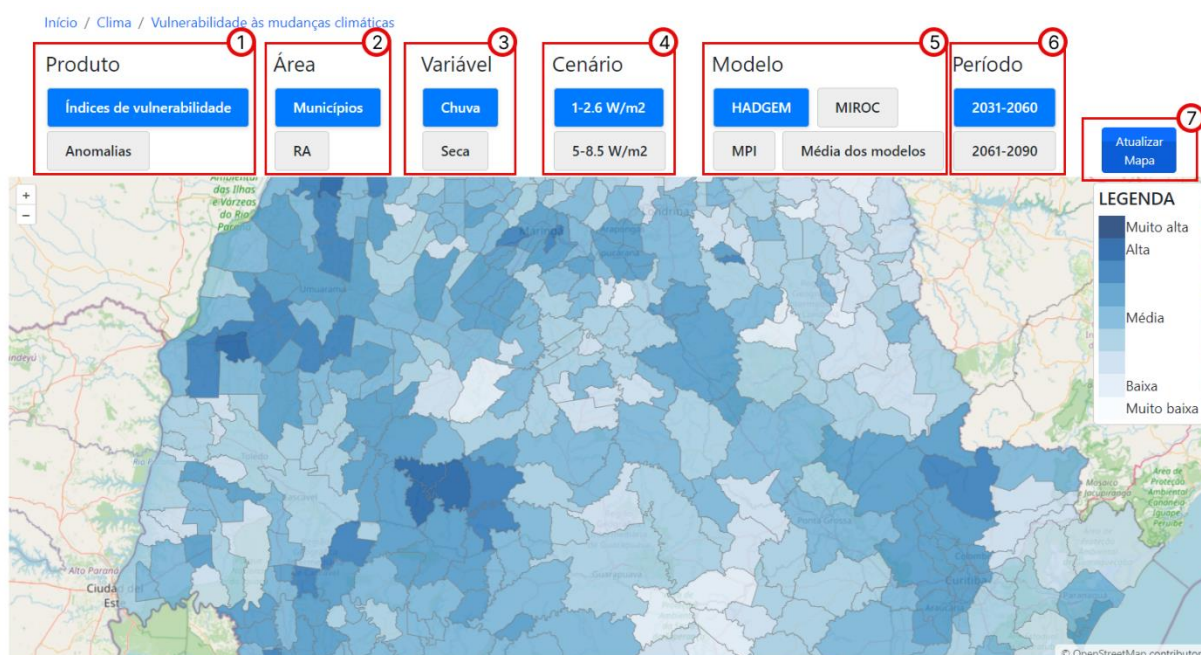
Início / Clima / Histórico de desastres e Risco climático calibrado



Figura 3-12 - Mapa Histórico de desastres e Risco climático calibrado. Fonte: Simepar.

### 3.8. Vulnerabilidade às mudanças climáticas

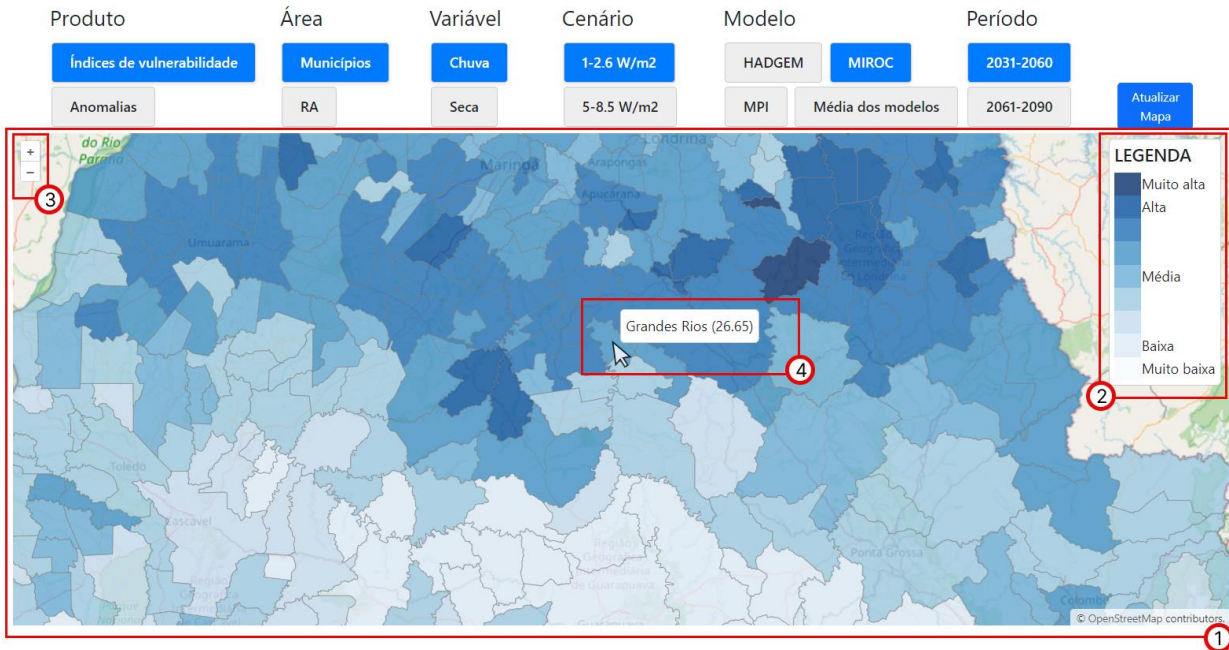
Ao clicar na área de ‘Vulnerabilidade às mudanças climáticas’, conforme apresentado anteriormente na Figura 3-10, o usuário será direcionado para uma página, como apresentado na Figura 3-13, onde ele deverá selecionar a opção desejada entre as disponíveis em cada variável para atualizar o mapa presente na página. As variáveis a serem especificadas conforme a seleção do usuário são: Produto (1), Área (2), Variável (3), Cenário (4), Modelo (5) e Período (6). O mapa é atualizado ao clicar em ‘Atualizar Mapa’ (7).



**Figura 3-13 - Página Vulnerabilidade às mudanças climáticas. Fonte: Simepar.**

Conforme apresentado na Figura 3-14, o mapa atualizado (1) possui a legenda localizada no canto superior direito do mapa (2) e botões de zoom in e zoom out na lateral superior esquerda do mapa (3). O usuário poderá consultar o nome da região ao passar o cursor sobre o mapa (4).

Início / Clima / Vulnerabilidade às mudanças climáticas



**Figura 3-14 – Mapa Vulnerabilidade às mudanças climáticas. Fonte: Simepar.**