

MANUAL DO USUÁRIO



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
E INFRAESTRUTURA

Eduardo Leite

Governador do Rio Grande do Sul

Gabriel Souza

Vice-governador do Rio Grande do Sul

Artur Lemos

Secretário-chefe da Casa Civil

Marjorie Kauffmann

Secretária do Meio Ambiente
e Infraestrutura

Marcelo Camardelli

Secretário adjunto
do Meio Ambiente e Infraestrutura

Esta publicação busca orientar os usuários para a correta utilização da plataforma EstimaGás, de forma a quantificar a projeção de Gases de Efeito Estufa produzidos em Aterro Sanitário no Estado do Rio Grande do Sul.

Elaborado pela Assessoria do Clima/Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul com colaboração do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (PPGAS/UERGS).

Daniela Mueller de Lara, coordenadora – Assessoria do Clima (SEMA)

Diogo Fernando Heck, assessor técnico – Assessoria do Clima (SEMA)

Marc François Richter, professor do PPGAS/UERGS

Natan Teixeira Manique, discente do curso de Engenharia da Computação da UERGS

Ricardo De Carly Luz Andreazza, assessor técnico – Assessoria do Clima (SEMA) e ex-discente do Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade da UERGS

Elaborado em novembro de 2024. Revisão 001/2024.
Este documento poderá ser atualizado sempre que necessário.

Organizadores:

Daniela Mueller de Lara, coordenadora – Assessoria do Clima (SEMA)

Diogo Fernando Heck, assessor técnico – Assessoria do Clima (SEMA)

Marc François Richter, professor do PPGAS/UERGS

Natan Teixeira Manique, discente do curso de Engenharia da Computação da UERGS

Ricardo De Carly Luz Andreazza, assessor técnico – Assessoria do Clima (SEMA)

e ex-discente do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Sustentabilidade (UERGS).

Título:

Manual do Usuário – EstimaGás.

*Todos os direitos reservados.

1. ed. 2024 – Assessoria do Clima/Secretaria do Meio Ambiente
e Infraestrutura do Rio Grande do Sul.

E-book – PDF

Sinopse:

Esta publicação busca orientar os usuários para a correta utilização da plataforma Estimagás, de forma a quantificar a projeção de Gases de Efeito Estufa produzido em Aterro Sanitário no Estado do Rio Grande do Sul.

ISBN: 978-85-60231-85-0

ÍNDICE

- Introdução e contexto 5
- Página inicial 7
- Uso da ferramenta 9
- Formação de resultados 12
- Considerações finais 15



INTRODUÇÃO E CONTEXTO

A Assessoria do Clima da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA) do Estado do Rio Grande do Sul (RS) foi estabelecida em fevereiro de 2023, em resposta à crescente preocupação global com as mudanças climáticas e a necessidade de ações concretas para lidar com seus impactos.

Comprometido com acordos globais, o Estado do RS demonstra determinação em alcançar suas metas de resiliência climática, transição energética justa e redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até 2050.

As estratégias do Estado para enfrentar as mudanças climáticas, desenvolvidas no âmbito do ProClima 2050, são baseadas nos seguintes pilares:

Resiliência climática – foco no fortalecimento da resiliência do Estado às mudanças climáticas, incluindo o desenvolvimento de infraestruturas resilientes, planos de gestão de riscos e estratégias de adaptação para proteger as comunidades e os recursos locais dos impactos do clima.

Transição energética justa – reconhecimento da importância da transição para fontes de energia limpa e sustentável, promovendo a produção e o uso de energias renováveis, a eficiência energética e a criação de empregos verdes, garantindo que essa transição seja socialmente justa e inclusiva.

Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa – estabelecimento de compromissos para a redução significativa das emissões de GEE. A implementação de ações concretas, como a transição energética, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis, o estímulo à pesquisa e o estabelecimento de regulamentações para controlar as emissões industriais são exemplos de medidas empenhadas na mitigação das emissões.

Educação ambiental e conscientização – reconhecimento da educação ambiental como uma ferramenta fundamental para informar e engajar a população sobre as mudanças climáticas, os impactos ambientais e as ações que cada indivíduo e comunidade podem tomar para contribuir com a mitigação e a adaptação. Essas estratégias refletem o compromisso do Estado do Rio Grande do Sul em enfrentar as mudanças climáticas de maneira eficaz e sustentável, alinhando-se com os objetivos globais de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.

EstimaGás

O EstimaGás é uma ferramenta computacional de forma a quantificar a projeção de Gases de Efeito Estufa produzidos em Aterro Sanitário no estado do Rio Grande do Sul, em especial a quantidade de metano (CH_4).

Sendo o produto de uma dissertação de mestrado, o software do EstimaGás, diante da sua relevância, resultou em uma parceria institucional entre PPGAS/ UERGS, CRVR, FEPAM e SEMA/RS, visando o desenvolvimento pleno e o apoio às políticas públicas do setor.

O software necessita ser alimentado por dados de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) entregues a um aterro sanitário em valores de quantidade anual depositado, podendo, assim, fornecer uma estimativa da produção do gás metano gerado, que é a base da atividade microbiológica por meio das reações anaeróbicas.

A aplicação permite ao usuário visualizar e analisar dados referentes ao envio e descarte de resíduos sólidos entre um período estabelecido de 20 anos.

Portanto, a ferramenta está estruturada a partir da quantidade total de resíduos sólidos depositados, resíduos sólidos por tipo, como *alimentos, madeira e derivados, têxteis, papéis, jardins/rejeitos e outros tipos* não classificados nos anteriores.

Além disso, os dados do sistema realizam cálculos do gás metano, dióxido de carbono, biogás produzido em gráficos e tabelas de acordo com o período definido pelo usuário, podendo obter um relatório da ferramenta.

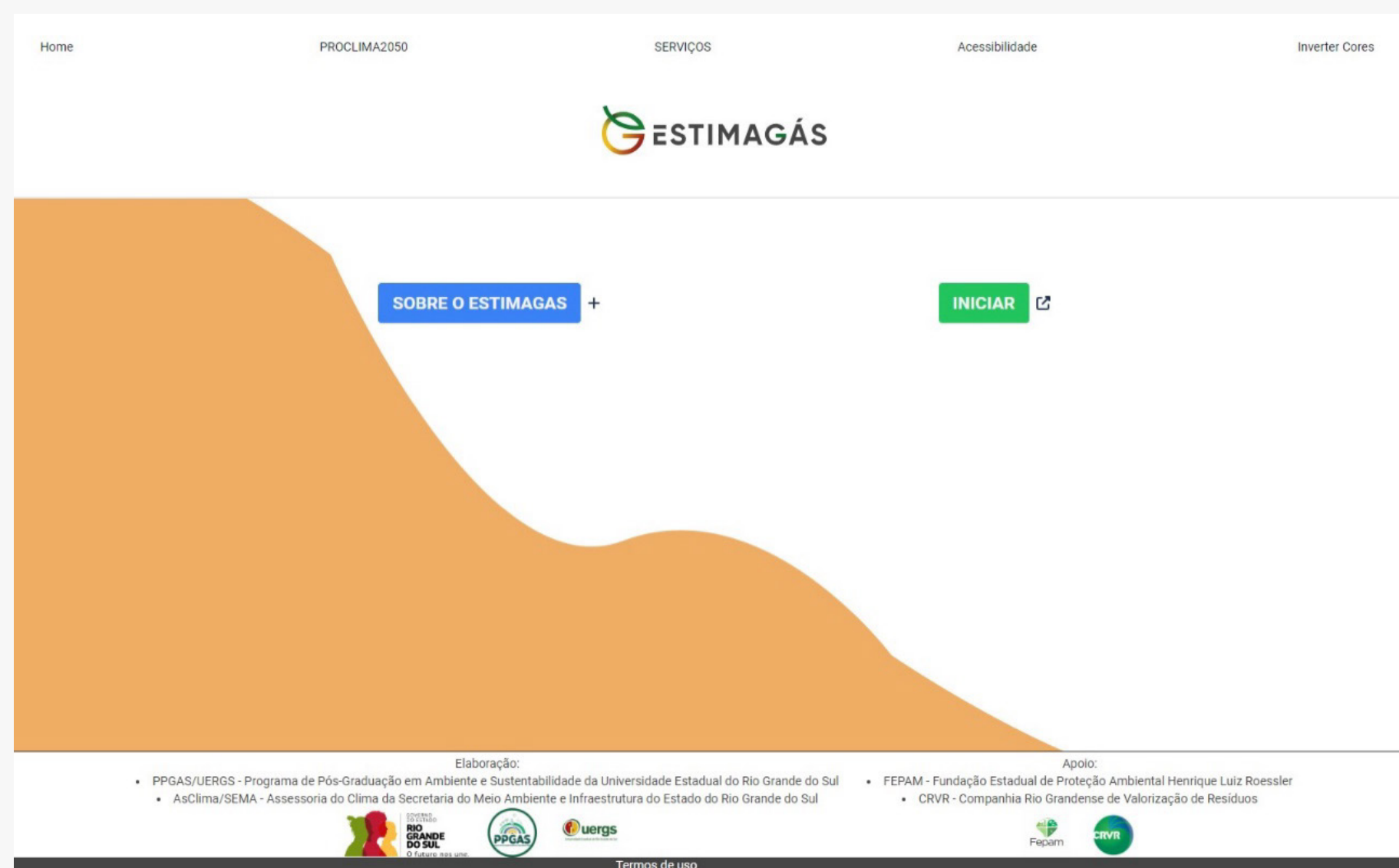
O aplicativo para smartphones Android apresenta as mesmas ferramentas que o site. As figuras a seguir apresentam algumas tabelas e gráficos que podem ser gerados pelo sistema.

Boa experiência!



PÁGINA INICIAL

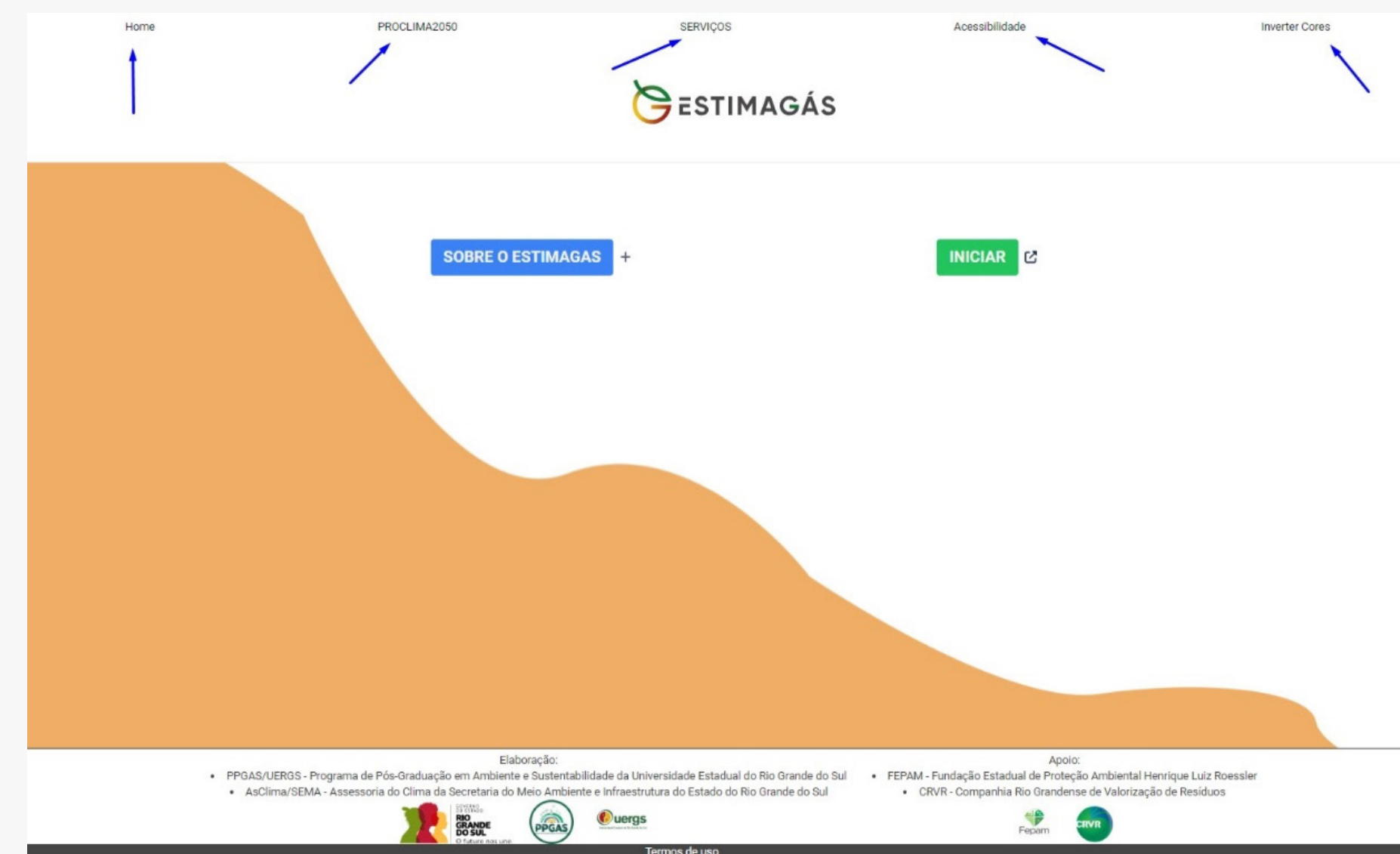
Para o uso do referido software, é preciso acessar a página: **www.estimagas.rs.gov.br**. A página inicial do sistema apresenta a barra superior de navegação e os botões **"Sobre o EstimaGás"** e **"Iniciar"**.



Barra superior de navegação

Na barra superior de navegação do EstimaGás, é possível acessar as opções **Home** (retorno à página inicial do site); **PROCLIMA2050** (site da Agenda de enfrentamento às mudanças climáticas do Governo do Estado do RS www.proclima2050.rs.gov.br) e **Serviços** (acesso geral à estrutura do Governo do Estado do RS).

Além disso, as opções: **Acessibilidade** (condição de permitir que pessoas com deficiência usem a ferramenta) e **Inverter Cores** (funcionalidade útil para pessoas com deficiências visuais, pois proporciona um contraste maior, facilitando a leitura e a navegação).



Sobre o EstimaGás

Parte referente à descrição conceitual da ferramenta, apresenta o objetivo e as perspectivas dentro do Estado do Rio Grande do Sul para a destinação final ambientalmente adequada.

Destinação final ambientalmente adequada dos RSU

Além disso, o alinhamento aos ODS 2030 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

SOBRE O ESTIMAGÁS

INICIAR

O EstimaGás é uma ferramenta projetada para calcular a produção de gás metano (CH4) e dióxido de carbono (CO2) resultante da disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU) em aterros sanitários no Rio Grande do Sul. As projeções geradas por essa ferramenta fornecem informações estratégicas essenciais para embasar a formulação de políticas públicas, orientar ações de governança e identificar oportunidades de investimento no setor, visando à mitigação dos Gases de Efeito Estufa (GEE).

Cada local de destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU), seja município ou empresa, pode projetar e monitorar as emissões totais por tipo de gás. A ferramenta também permite avaliar a produção de biogás e a decomposição de carbono degradável, que resulta em metano, para cada categoria de RSU em aterros sanitários.

O Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio do EstimaGás, busca oferecer suporte para que municípios e empresas compreendam melhor suas emissões e identifiquem oportunidades de mitigação dos GEE.

Alinhamento aos ODS 2030 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

ODS 7: Energia Limpa e acessível - Participação de energias renováveis na matriz energética global;

ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis - Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros;

ODS 12: Consumo e produção responsáveis - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso;

ODS 13: Ação contra a mudança global do Clima - Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;

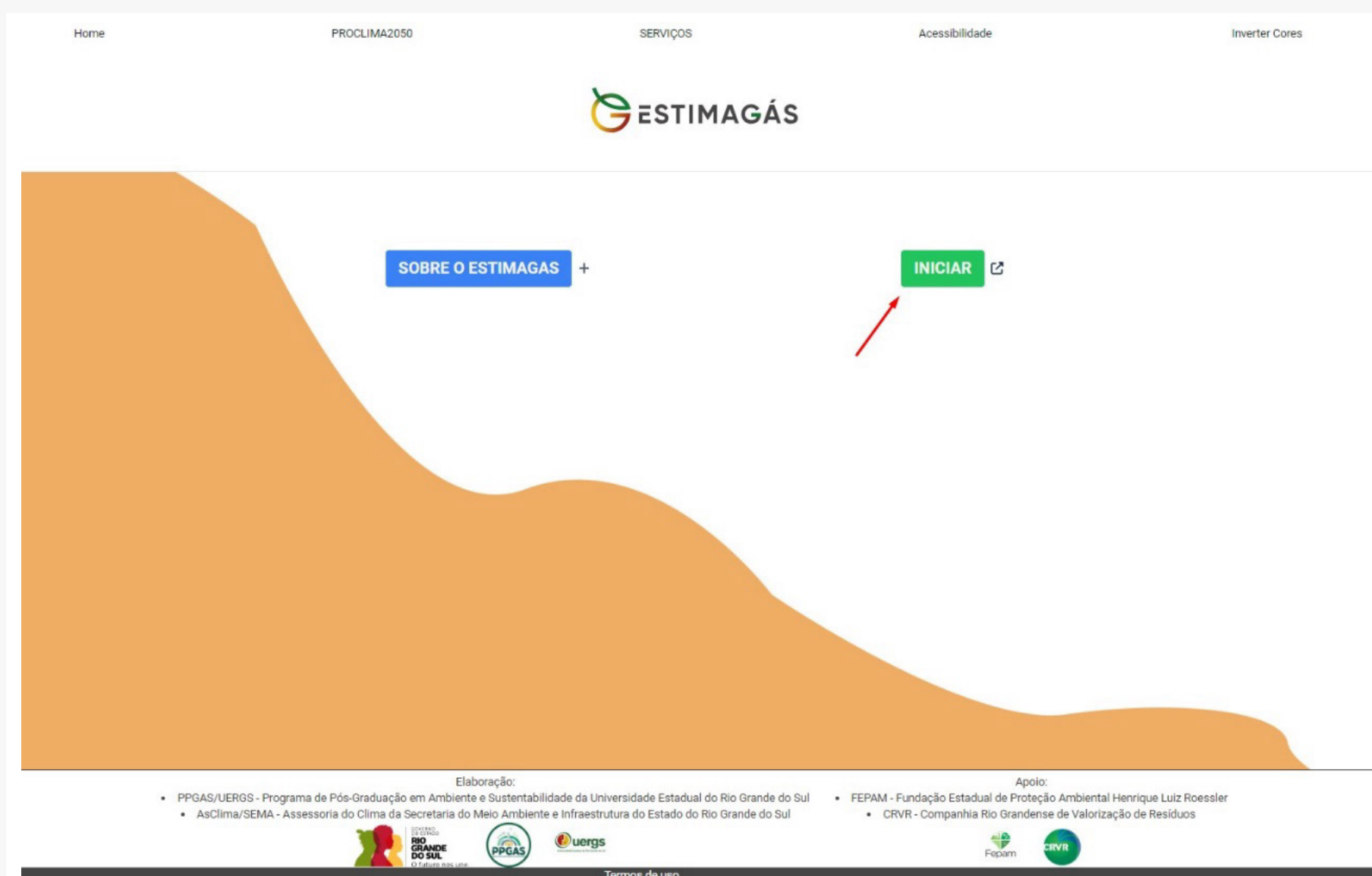
ODS 17: Parcerias e meios de implementação.

USO DA FERRAMENTA

A opção **Iniciar** possibilita ao usuário o uso da ferramenta a partir do deslocamento para a próxima página, onde irá começar a experiência.

Ao clicar, a nova aba irá conter as opções de botões: **Ano e Quantidade, Tabela De Resíduos Sólidos Urbanos, Outros Parâmetros, Limpar, Inverter e Dados Experimentais.**

No campo **Ano**, deverá ser inserido o ano relacionado à destinação dos RSU. O campo ao lado, **Quantidade**, deverá ser introduzido à quantidade de RSU ao lado do ano citado que foi encaminhado para o local de disposição final de RSU. Após o preenchimento de cada campo, aperte o botão **Inserir dado**, sinalizado pela seta em vermelho.



Dados de Resíduos Sólidos Urbanos/Dados Experimentais

Ao clicar em **Dados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**, a opção permite que o usuário visualize os valores de RSU inseridos anteriormente. A opção **Dados Experimentais** permite introduzir os dados anuais de RSU da Unidade de Valorização Sustentável do Recreio, localizada em Minas do Leão-RS, cedidos pela Companhia Rio Grandense de Valorização de Resíduos (CRVR) em apoio à ferramenta.

Além disso, o usuário pode editar, deletar e adicionar os dados selecionando o tipo de gráfico que deseja.

Dados de Resíduos Sólidos urbanos(RSU)

Ano	Quantidade	Editar	Deletar
2001	591,87		
2002	32.228,75		
2003	272.547,98		
2004	385.744,02		
2005	460.781,82		
2006	586.986,13		
2007	664.583,5		
2008	712.839,53		
2009	756.899,27		
2010	940.489,03		
2011	1.055.449,16		

Outros parâmetros

Limpar

Inverter

Dados experimentais

Outros parâmetros

A ferramenta EstimaGás possui os parâmetros da equação previamente definidos e dispõe da opção de ajuste de alguns parâmetros. Ao clicar no botão **Outros parâmetros**, obtém-se o acesso para ajustar algumas variáveis da equação.

A figura abaixo apresenta as variáveis de *Metano Capturado*; *Fração de Metano no Biogás*; *Fator de oxidação da camada de cobertura*; *Fração de metano no Biogás* e a *Taxa de Decaimento*.

Ao final, indicado pela seta azul, o usuário deverá apertar o botão **Aplicar** para reconfigurar a equação.

Dados de Resíduos Sólidos urbanos(RSU)

Ano	Quantidade	Editar	Deletar
Não foi inserido dados, click aqui para carregar dados experimentais			

home

Metano capturado: 0%

Fração de metano no biogás: 50%

Fator de oxidação da camada de cobertura: 0.1

Fração de metano do biogás: 1

Taxa de decaimento: MAT ≤ 20°C e MAP/PET < 1

Aplicar

home

Não foi inserido dados, click aqui para carregar dados experimentais

Dados experimentais

Limpar e Inverter

A figura abaixo apresenta os botões **Limpar** e **Inverter**.
A opção **Limpar** tem a finalidade de apagar qualquer dado inserido na tabela de RSU, enquanto a opção **Inverter** altera a ordem de informação do dado da tabela de RSU.

home

Ano
Ano

Quantidade
Quantidade

Inserir dado

Dados de Resíduos Sólidos urbanos(RSU)

Ano	Quantidade	Editar	Deletar
Não foi inserido dados, click aqui para carregar dados experimentais			

Outros parâmetros

Limpar

Inverter

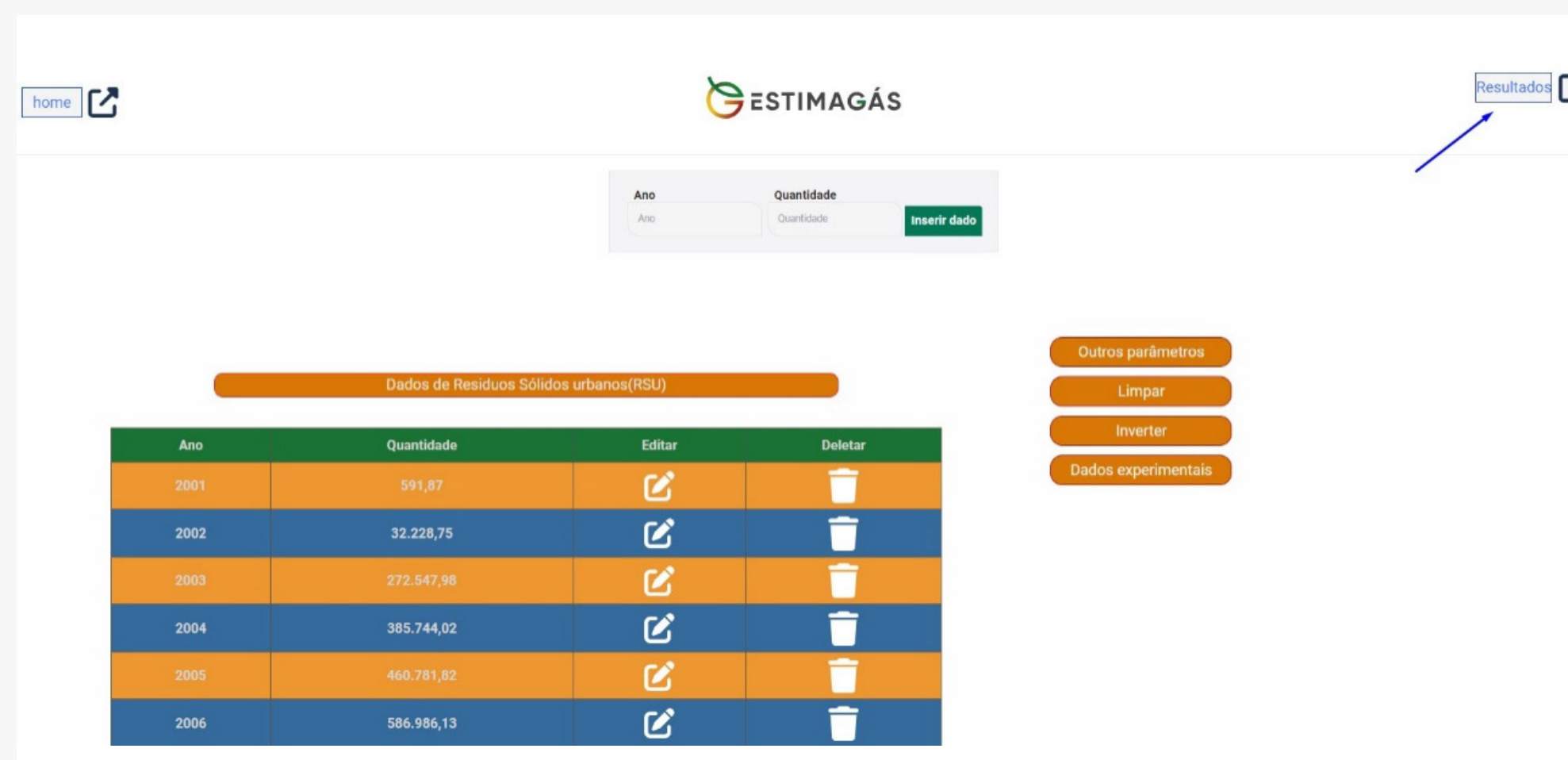
Dados experimentais

FORMAÇÃO DE RESULTADOS

Resultados

Indicado pela seta em azul, o botão **Resultados** permitirá acessar o resultado dos cálculos em formato de gráficos localizados na próxima aba.

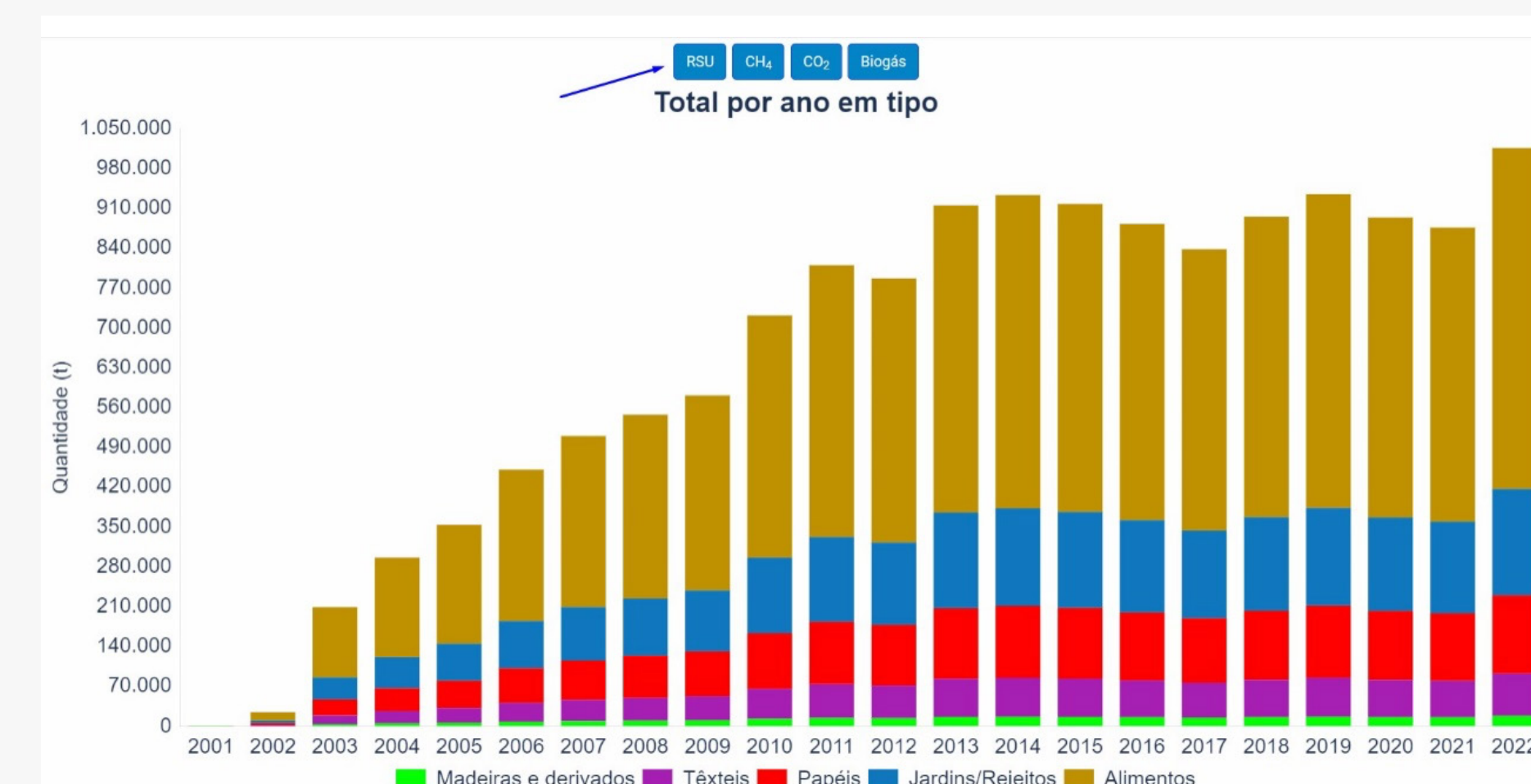
Os resultados estão distribuídos em: *Resíduos Sólidos Urbanos; Gás Metano; Dióxido De Carbono; Biogás e Exportar Relatório.*



Resíduos Sólidos Urbanos

A figura abaixo permite que o usuário visualize os dados de RSU em gráfico.

Os RSU estão divididos em: *Madeiras e Derivados; Têxteis; Papéis; Jardins/Rejeitos; e Alimentos.* É possível visualizar em valores na totalidade ou por tipologia de RSU.

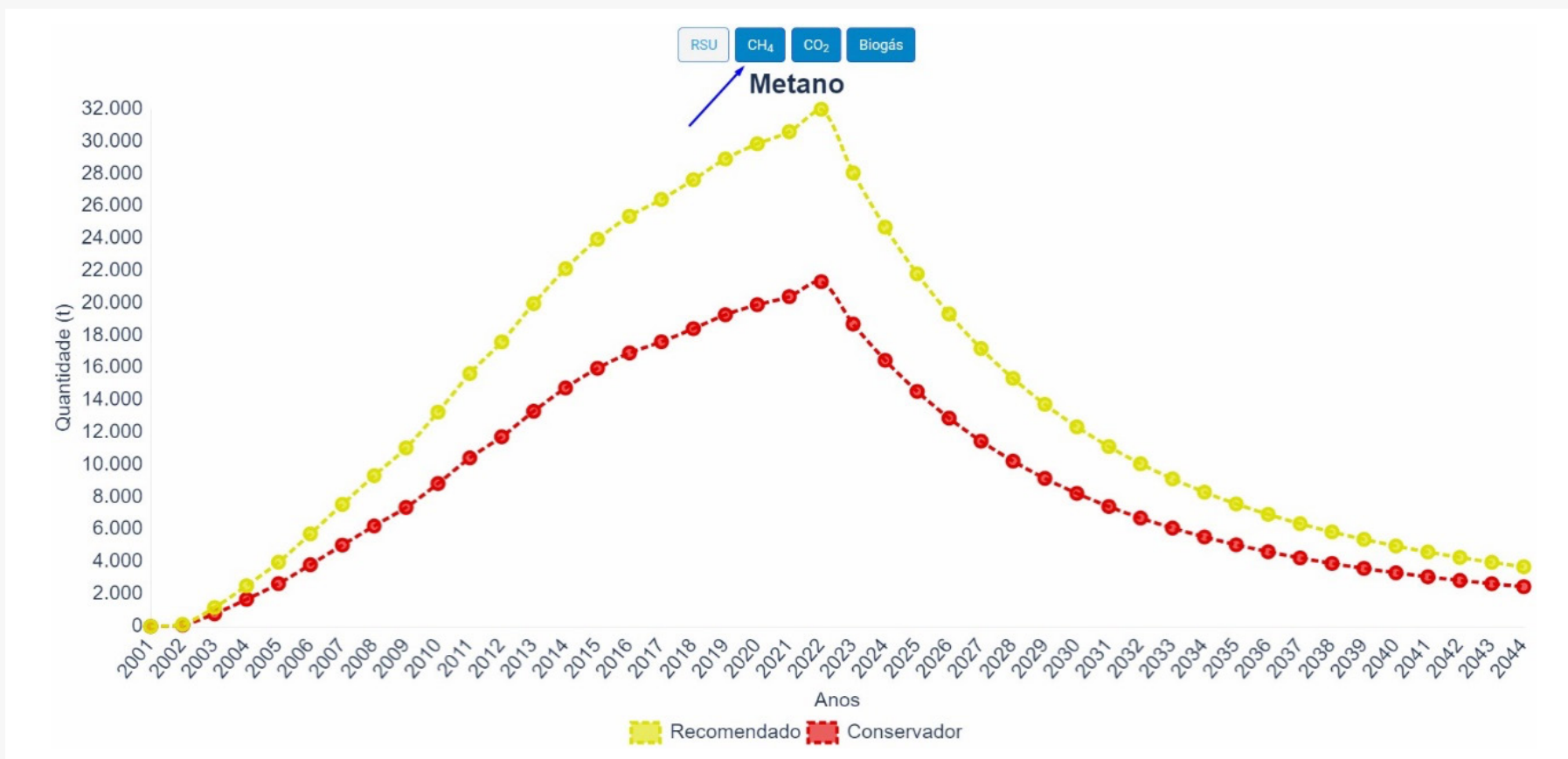


Gás metano (CH₄)

Ao selecionar a aba **Metano (CH₄)** é possível identificar os valores específicos da fração de gás produzido ou projetado para os próximos anos. Observa-se a legenda de duas representações, *Recomendado* ou *Conservador*.

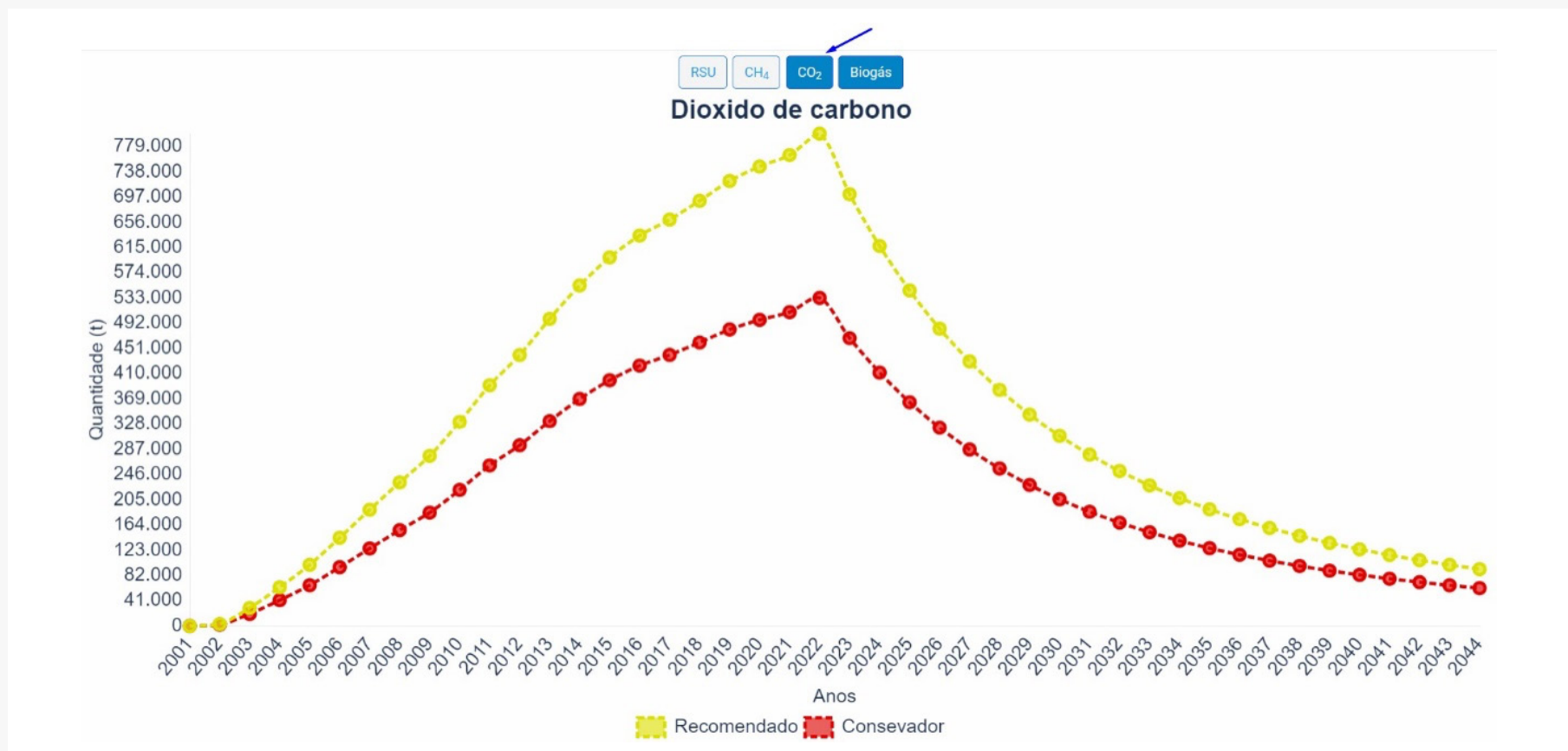
O valor *Recomendado*, em amarelo, está de acordo com o valor do fator de correção do modelo, dado padrão aplicado na metodologia da equação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O valor *Conservador*, em vermelho, está aproximado da condição climática do local de disposição final estudado no Estado do Rio Grande do Sul.



Dióxido de carbono (CO₂)

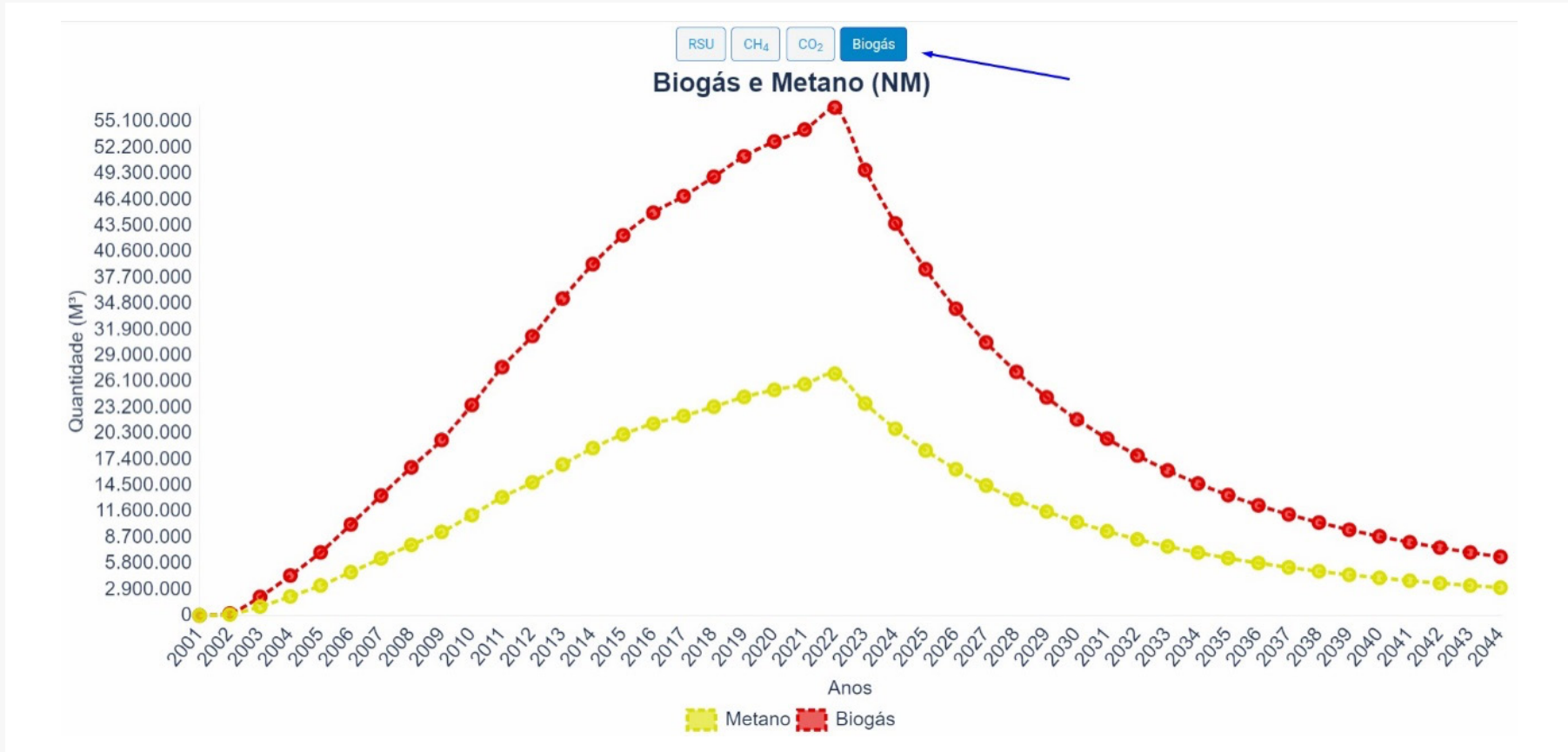
Ao selecionar a aba **Dióxido de Carbono (CO₂)**, é possível identificar os valores específicos da fração de gás com a mesma lógica de *Recomendado* e *Conservador*, citado anteriormente, para gás metano.



Biogás (CH₄ CO₂ H₂S H₂O N₂ O₂)

A aba **Biogás** (CH₄ CO₂ H₂S H₂O N₂ O₂) permite identificar as quantidades de biogás e de metano produzido em valores apresentados na unidade volumétrica de normal metrocúbico (Nm³).

O valor de biogás está representado na cor vermelha, enquanto o valor de metano está representado na cor amarela. A primeira considera o total das grandezas presentes no conjunto *biogás*, enquanto a segunda opção representa somente a grandeza do gás *metano*, principal elemento energético na produção de biogás, separado dos demais gases.



Exportar relatório

Ao clicar na aba **Exportar relatório**, é possível extrair os dados de forma organizada, com a opção de definir a extensão do arquivo.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe salientar que qualquer usuário pode acessar a ferramenta.

O público-alvo divide-se em um aterro sanitário que pretende projetar a quantidade que será produzida de GEE a partir dos RSU recebidos, ou também, o município que queira identificar os valores encaminhados de RSU e a potencialidade de produção de metano como recurso energético para mitigar seus GEE oriundas da atividade.

Sempre que necessário, este documento poderá ser atualizado.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura

Assessoria do Clima

PROCLIMA2050



Novembro 2024



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
E INFRAESTRUTURA