



Biogás
BRASIL

Manual do Usuário

Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas
Tecnológicas: Tratamento/Disposição



Parceiros do Projeto



Parceiros nesta Atividade

Comitê Diretor do Projeto



www.gefbiogas.org.br

This project/program is funded by the Global Environment Facility

Projeto “Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira” (GEF Biogás Brasil)



Este documento está sob a licença Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License. Citações ao material deste documento devem ser da seguinte forma:

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (Brasil); UNIDO, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; ENTIDADE DIRETAMENTE ENVOLVIDA COM ESTE RELATÓRIO. Nome completo do relatório ou estudo. MCTI. Brasília-DF. (Projeto Aplicações do Biogás

COMITÊ DIRETOR DO PROJETO

Fundo Global para o Meio Ambiente

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Ministério de Minas e Energia

Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Desenvolvimento Regional

Centro Internacional de Energias Renováveis

Itaipu Binacional

PARCEIROS DO PROJETO

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Associação Brasileira do Biogás

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FICHA TÉCNICA

Nome do produto:

Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas

Tecnológicas: Tratamento/Disposição

Atividade vinculada:

(Código e nome do componente pelo contrato)

Publicado por:

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

Entidade(s) diretamente envolvida(s):

(Nome da Instituição)

(Nome da Instituição)

Autoria:

Cristian Simioni Milani

Revisão:

(Nomes dos coordenadores/revisores do documento)

(Nomes dos coordenadores/revisores do documento)

Editoração:

(Nome do editor de identidade visual)



Este documento está sob a licença Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License. Citações ao material deste documento devem ser da seguinte forma:

COMITÊ DIRETOR DO PROJETO

Fundo Global para o Meio Ambiente

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Ministério de Minas e Energia

Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Desenvolvimento Regional

Centro Internacional de Energias Renováveis

Itaipu Binacional

FICHA TÉCNICA

PARCEIROS DO PROJETO

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Associação Brasileira do Biogás

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



APRESENTAÇÃO

O Projeto “Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira” (GEF Biogás Brasil) reúne o esforço coletivo de organismos internacionais, setor privado, entidades setoriais e do Governo Federal em prol da diversificação da matriz energética do país por meio do biogás.

O Projeto é liderado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), implementado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), e conta com o Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás) como principal entidade executora.

O objetivo do Projeto é reduzir a emissão de gases de efeito estufa, fortalecendo as cadeias de valor e inovação tecnológica ligadas à produção de biogás. Por meio de ações concretas, o Projeto amplia a oferta de energia e combustível no Brasil a partir da geração de biogás e biometano, fortalecendo as cadeias nacionais de fornecimento de tecnologia no setor e facilitando investimentos.

O biogás é uma fonte renovável de energia elétrica, energia térmica e combustível. Seu processamento também resulta em biofertilizantes de alta qualidade para uso agrícola. A gestão sustentável dos resíduos orgânicos provenientes da agroindústria e de ambientes urbanos por meio da produção de biogás traz um diferencial competitivo para a economia brasileira. Desenvolver a cadeia de valor do biogás significa investir em uma economia circular envolvendo inovação e novas oportunidades de negócios. Indústrias de equipamentos e serviços, concessionárias de energia e gás, produtores rurais e administrações municipais estão entre os beneficiários do Projeto, que conta com US \$7,828,000 em investimentos diretos.

Com abordagem inicial na Região Sul e no Distrito Federal, o Projeto gera impactos positivos para todo o país. As atividades do Projeto incluem a atuação direta junto a empresas, cooperativas e entidades da governança do biogás para implementar acordos de cooperação, fazer análises de mercado, desenvolver modelos de negócio inovadores e atrair investimentos nacionais e internacionais.

O Projeto também investe diretamente na otimização de plantas de biogás mais eficientes, seguras e com modelos replicáveis, entregando ao mercado exemplos práticos de sucesso operacional. Além disso, o Projeto desenvolve ferramentas digitais e atividades de capacitação que atualizam e dinamizam o setor, facilitando o desenvolvimento de projetos executivos de biogás. Em paralelo, especialistas do Projeto desenvolvem estudos técnicos com dados inéditos que apoiam o avanço de políticas públicas favoráveis ao biogás. Dessa forma, o Projeto entrega para o mercado brasileiro mais competitividade, fomentando o biogás como um grande catalizador de novas oportunidades.

Sumário

1	Acrônimos e Definições.....	3
2	Pré-requisitos	3
3	Instalação	3
3.1	Instalando e Configurando o Python Automaticamente.....	4
3.2	Instalando e Configurando o Python Manualmente.....	5
4	Usabilidade.....	9
4.1	Estrutura de Pastas da Ferramenta.....	9
4.2	Iniciar a Ferramenta	10
4.3	Criar um Projeto	12
4.3.1	Passo 1 – Definição do Estudo de Caso.....	12
4.3.2	Passo 2 – Definição dos Arranjos Consolidados	19
4.3.3	Passo 3 – Validação das Rotas Tecnológicas	23
4.3.4	Passo 4 – Avaliação de Cenários de Valorização de Resíduos	28
4.3.5	Passo 5 – Avaliação do Resultado Final.....	33
4.3.6	Passo 6 – Relatório de Análise e Conclusões	38
4.4	Estrutura da Ferramenta no Excel.....	38
4.4.1	Sumário.....	38
4.4.2	Municípios.....	39
4.4.3	Banco de Dados	40
4.4.4	Municípios Selecionados	40
4.4.5	Distância entre Municípios	41
4.4.6	Arranjos.....	41
4.4.7	Arranjos Consolidados	41
4.4.8	Dados - Gráfico.....	42
4.4.9	Dashboard	42
4.4.10	Dados - Bridges	42

4.4.11	Bridges	42
4.5	Apêndice	42
4.5.1	Criando uma Conta no Bing e Gerando uma Chave de API	42

1 Acrônimos e Definições

Lista de acrônimos e definições da ferramenta “Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas: Tratamento/Disposição”:

- A1, A2, ..., An – Arranjo número 1, arranjo número 2, ..., arranjo número n
- Arranjo Centralizado – Arranjo onde todos os municípios do consórcio ficam agrupados juntos
- M1 – Mercado Base
- M2 – Mercado Otimizado
- M3 – Mercado Aterros Existentes
- RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
- UTVR – Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos

2 Pré-requisitos

Os requisitos computacionais mínimos para o correto funcionamento da aplicação “Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas: Tratamento/Disposição” são:

- Sistema Operacional: Windows 8 ou superior
- Memória: 4 GB de RAM
- Microsoft Excel 2016 ou superior
- Python 3.10 ou superior
- Monitor com resolução Full HD (1920x1080)

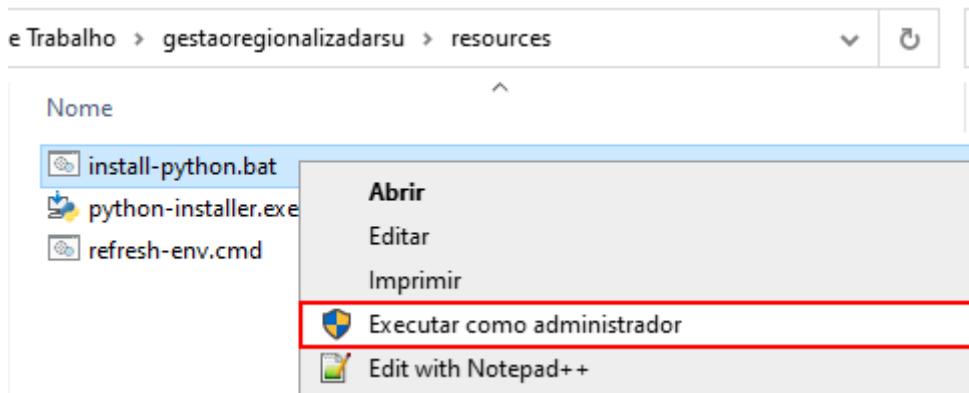
3 Instalação

Nessa seção será abordada a instalação e configuração do Python, necessário para o correto funcionamento da ferramenta. Parte-se do pressuposto que o Microsoft Excel 2016 ou superior já esteja adequadamente instalado na máquina do usuário.

MANUAL DO USUÁRIO

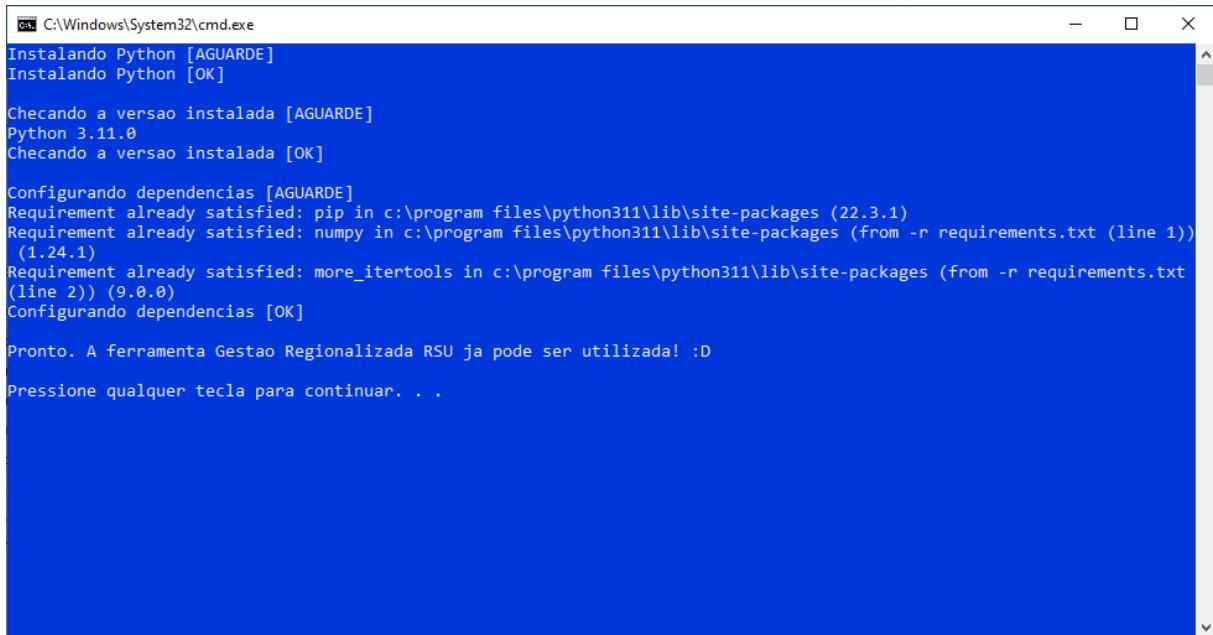
3.1 Instalando e Configurando o Python Automaticamente

O instalador e configurador do Python foi criado para facilitar a instalação e configuração do mesmo e deve ser utilizada caso não deseje seguir o passo manual apresentado na seção 2.2. Em suma, é um facilitador para quem não está confortável em seguir o passo a passo ou não tem familiaridade com essa tecnologia. Esse instalador/configurador encontra-se dentro da pasta “gestaoregionalizadarsu > resources”. Para utilizá-lo basta executar o arquivo “install-python.bat” como administrador conforme imagem abaixo. Clique com o botão direito do mouse no arquivo e selecione “Executar como administrador”.



A tela abaixo irá aparecer e toda a instalação e configuração será feita automaticamente. Posteriormente a ferramenta “Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas: Tratamento/Disposição” poderá ser utilizada.

MANUAL DO USUÁRIO



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Instalando Python [AGUARDE]
Instalando Python [OK]

Checando a versao instalada [AGUARDE]
Python 3.11.0
Checando a versao instalada [OK]

Configurando dependencias [AGUARDE]
Requirement already satisfied: pip in c:\program files\python311\lib\site-packages (22.3.1)
Requirement already satisfied: numpy in c:\program files\python311\lib\site-packages (from -r requirements.txt (line 1))
(1.24.1)
Requirement already satisfied: more_itertools in c:\program files\python311\lib\site-packages (from -r requirements.txt
(line 2)) (9.0.0)
Configurando dependencias [OK]

Pronto. A ferramenta Gestao Regionalizada RSU ja pode ser utilizada! :D
Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

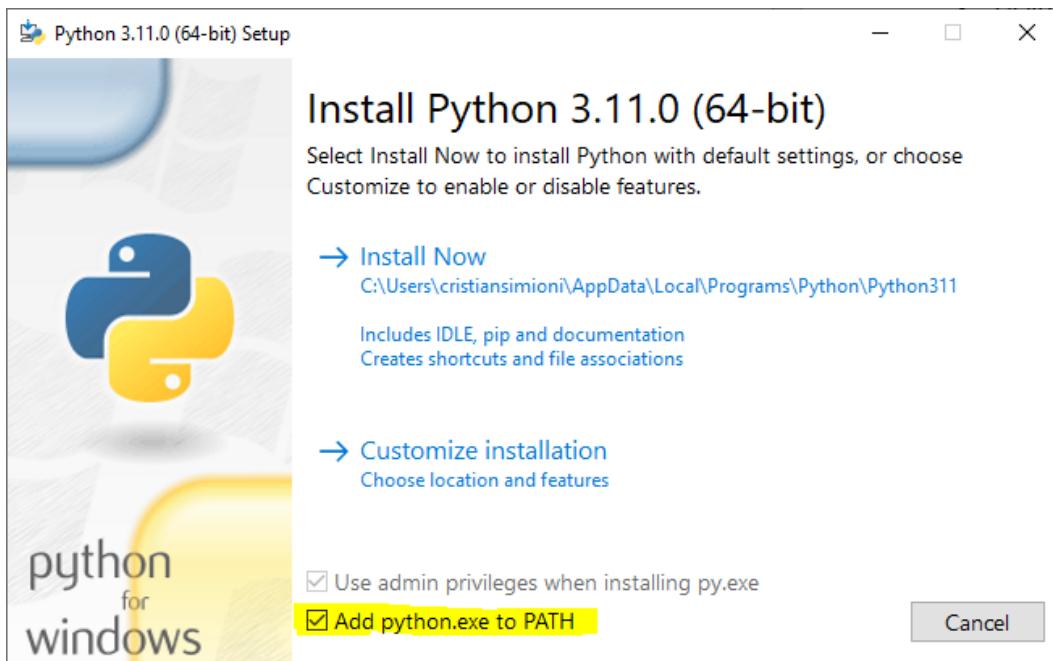
Após o término do processo a tela pode ser fechada e a ferramenta pode ser utilizada. A seção 2.2 não precisa ser executada.

3.2 Instalando e Configurando o Python Manualmente

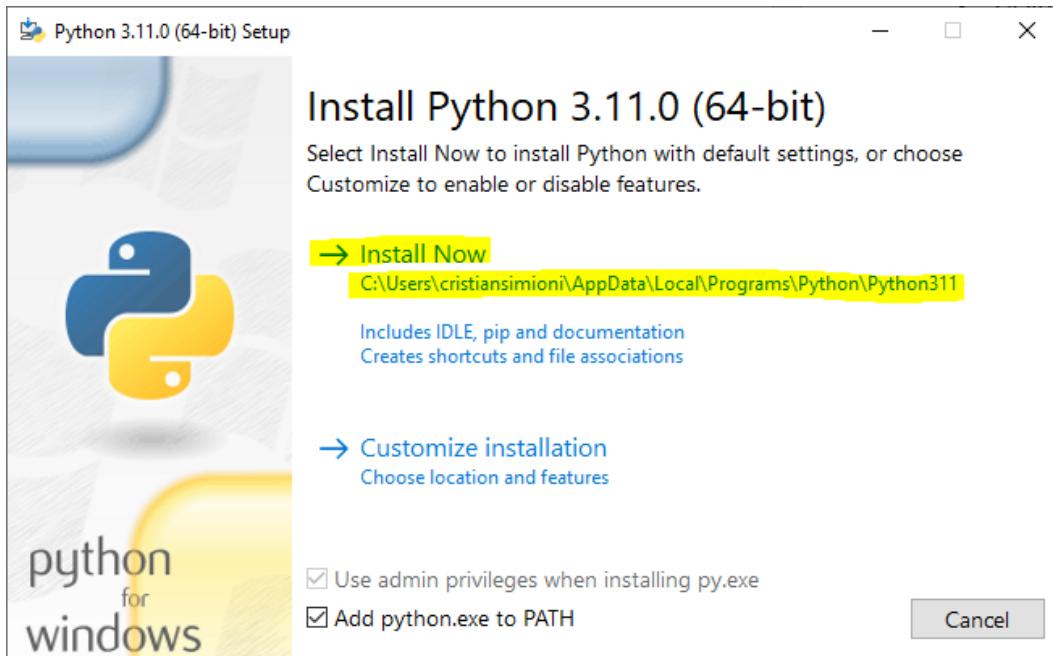
O instalador encontra-se dentro da pasta “gestaoregionalizadarsu > resources”, que é fornecida juntamente com a ferramenta. Basta dar um duplo clique no arquivo “python-3.11.0-amd64.exe” para iniciar a instalação. O instalador mais recente pode ser encontrado no site <https://www.python.org/downloads/>.

1. Iniciar a instalação:

MANUAL DO USUÁRIO

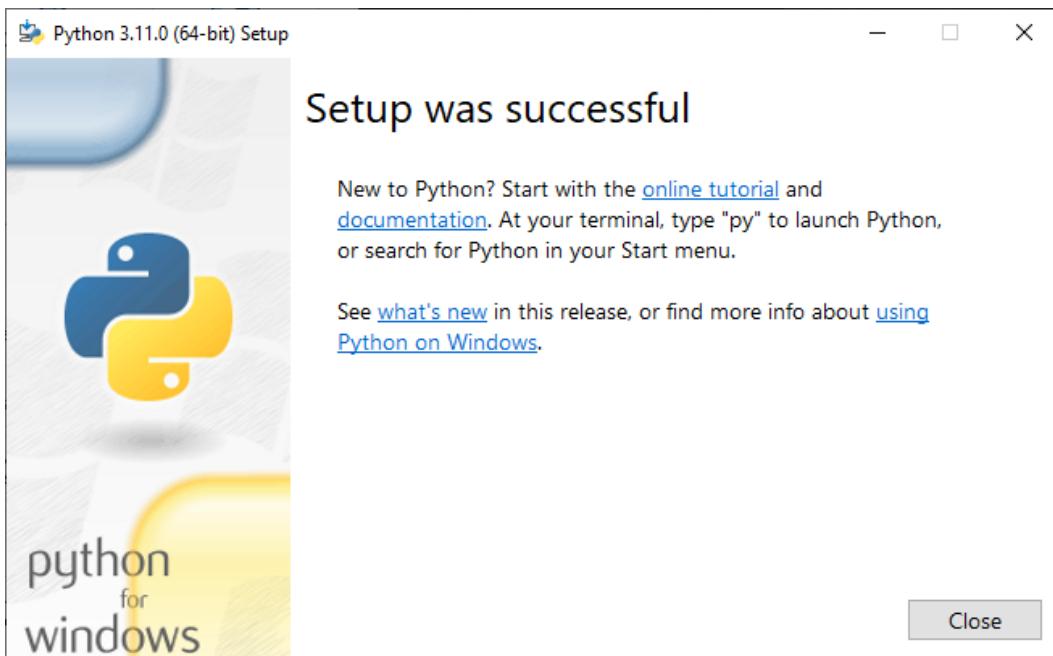


2. Marcar a opção “Add python.exe to PATH” conforme imagem acima e clicar em **Install Now**:



3. Aguardar a instalação concluir. A tela abaixo será exibida e a instalação concluída:

MANUAL DO USUÁRIO



4. Para conferir se a instalação terminou com sucesso, basta abrir o “Prompt de Comando” e digitar “python --version”. A informação abaixo será exibida:

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Prompt de Comando". The window shows the following text:

```
Microsoft Windows [versão 10.0.19044.2130]
(c) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

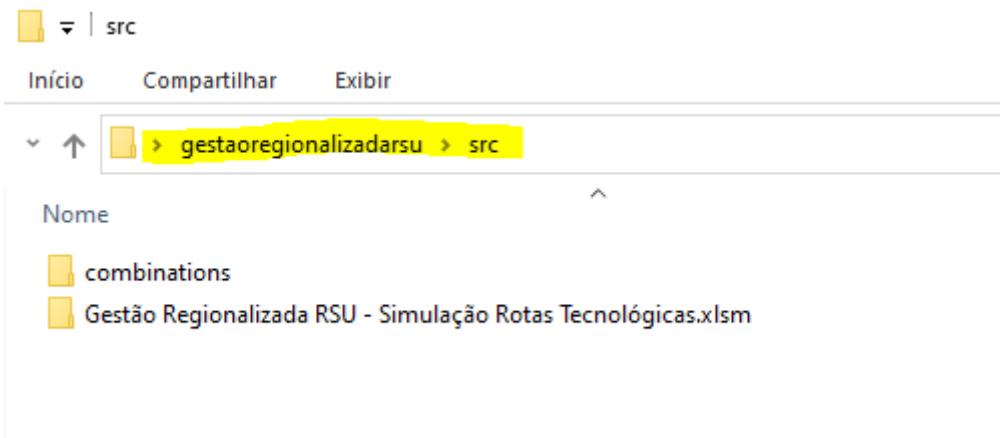
C:\Users\cristiansimioni>python --version
Python 3.11.0

C:\Users\cristiansimioni>
```

The command "python --version" was run, and it returned the version "Python 3.11.0".

5. Posteriormente, é necessário configurar as bibliotecas adicionais. Para tal, navegar até a pasta “gestaoregionalizadarsu > src > combinations” e copiar o caminho:

MANUAL DO USUÁRIO



6. Abrir novamente o “Prompt de Comando” e digitar:

- cd “<caminho copiado>”
- Apertar Enter

Exemplo:

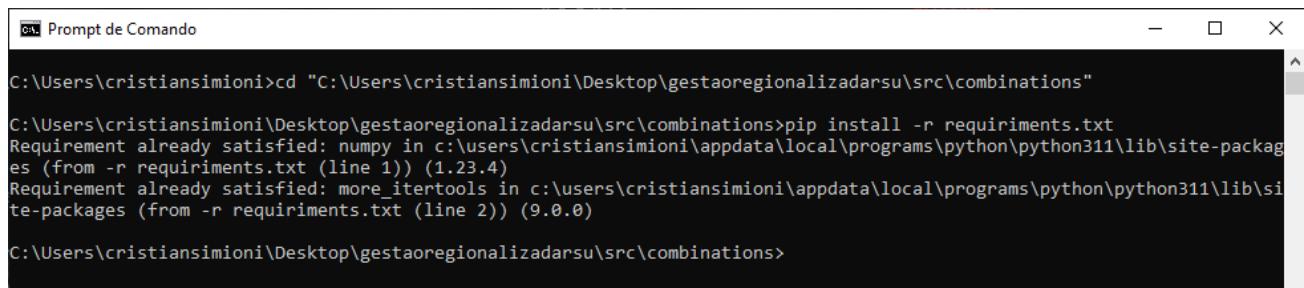
cd “C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations”:

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled 'Prompt de Comando'. The command 'cd "C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations"' is typed into the window. The prompt shows the current directory as 'C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations>'.

7. Após entrar na pasta via “Prompt de Comando”, digitar:

- pip install -r requirements.txt
- Apertar Enter

MANUAL DO USUÁRIO



```
C:\Users\cristiansimioni>cd "C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations"
C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations>pip install -r requirements.txt
Requirement already satisfied: numpy in c:\users\cristiansimioni\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (from -r requirements.txt (line 1)) (1.23.4)
Requirement already satisfied: more_itertools in c:\users\cristiansimioni\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (from -r requirements.txt (line 2)) (9.0.0)
C:\Users\cristiansimioni\Desktop\gestaoregionalizadarsu\src\combinations>
```

8. A instalação das bibliotecas adicionais será realizada. Nota: é necessário conexão com a Internet. Após a conclusão o Python está instalado com sucesso e as bibliotecas adicionais necessárias para o funcionamento da ferramenta estão configuradas.
9. Para abrir a ferramenta basta abrir o arquivo Excel chamando “Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas.xlsm”

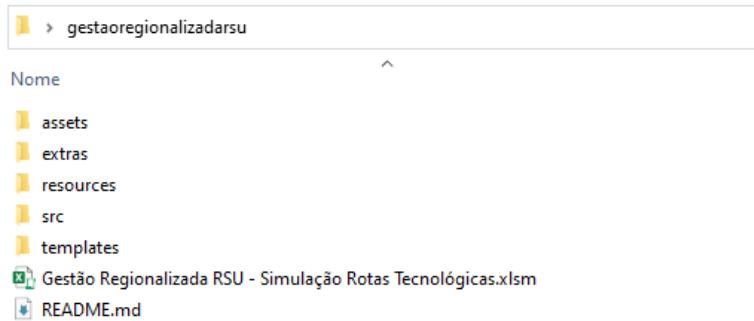
4 Usabilidade

A ferramenta Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas é uma ferramenta desenvolvida em Excel com integração com um algoritmo em Python. Depois de configurado e instalado o Python conforme seção dois, toda a interação com a ferramenta é realizada via Excel através dos formulários desenvolvidos em VBA.

4.1 Estrutura de Pastas da Ferramenta

Ao realizar o download da ferramenta e descompactar o arquivo, a seguinte estrutura é montada:

MANUAL DO USUÁRIO



A pasta **assets** contém as imagens e ícones utilizados na ferramenta, além do manual da ferramenta. A pasta **extras** contém alguns exemplos de consórcios reais anteriormente simulados que podem ser utilizados como exemplos. A pasta **resources** contém o instalador do Python caso o usuário não possua acesso ao instalador via Internet. A pasta **src** contém o código fonte da ferramenta e o script em Python. A pasta **templates** contém as ferramentas adicionais utilizadas para as simulações da ferramenta. O arquivo “**Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas.xlsx**” é o arquivo Excel que dá acesso a ferramenta. Por fim, o arquivo “**README.md**”, contém algumas informações técnicas da ferramenta.

4.2 Inicializar a Ferramenta

Para inicializar a ferramenta é necessário que o Excel 2016 ou superior esteja previamente instalado na sua máquina local conforme descrito na seção de pré-requisitos. Basta então dar um duplo clique no arquivo “**Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas.xlsx**”. A tela abaixo será exibida:

MANUAL DO USUÁRIO



Nota: dependendo da configuração de segurança relacionadas a macros e código VBA do seu Excel, pode ser necessário habilitar o conteúdo extra no primeiro acesso. Se esse for o caso, o Excel irá exibir a faixa em amarelo de aviso de segurança conforme abaixo, sendo necessário clicar em “Habilitar Conteúdo” para dar o acesso necessário a ferramenta.

Importante destacar que toda a interação com a ferramenta é feita via os formulários construídos em VBA, porém é possível visualizar o Excel e suas respectivas abas fechando o formulário principal. Para abrir novamente, basta clicar em “Iniciar Aplicação”. Ao iniciar a

MANUAL DO USUÁRIO

aplicação, se outro arquivo Excel estiver aberto a ferramenta irá esconder e deixar em segundo plano, até que o formulário seja novamente fechado. Isso é necessário pois a ferramenta realiza uma série de manipulações com outros arquivos no formato Excel e, portanto, não é possível manipular um outro arquivo em paralelo ao usar a ferramenta.

4.3 Criar um Projeto

4.3.1 Passo 1 – Definição do Estudo de Caso

No passo 1 são preenchidas as informações do estudo de caso. O nome do projeto é configurado, podendo ser qualquer nome, desde que não contenha caracteres especiais. Além disso nesse passo é escolhido onde o projeto será salvo (“Selecionar Pasta de Arquivos”). Todo os artefatos da simulação serão salvos dentro de uma pasta com o nome do projeto no caminho selecionado. Nesse passo também são selecionados quais são os municípios que fazem parte do consórcio, definidos algumas variáveis de estudo de caso, gravimetria e da simulação.

Gestão Regionalizada RSU > Passo 1

Biogás BRASIL Passo 1 - Definição do Estudo de Caso

Nome do Projeto:

Selecionar Pasta de Arquivos ⚠

Selecionar Municípios ⚠

Definição do Estudo de Caso ⚠

Gravimetria do RSU ⚠

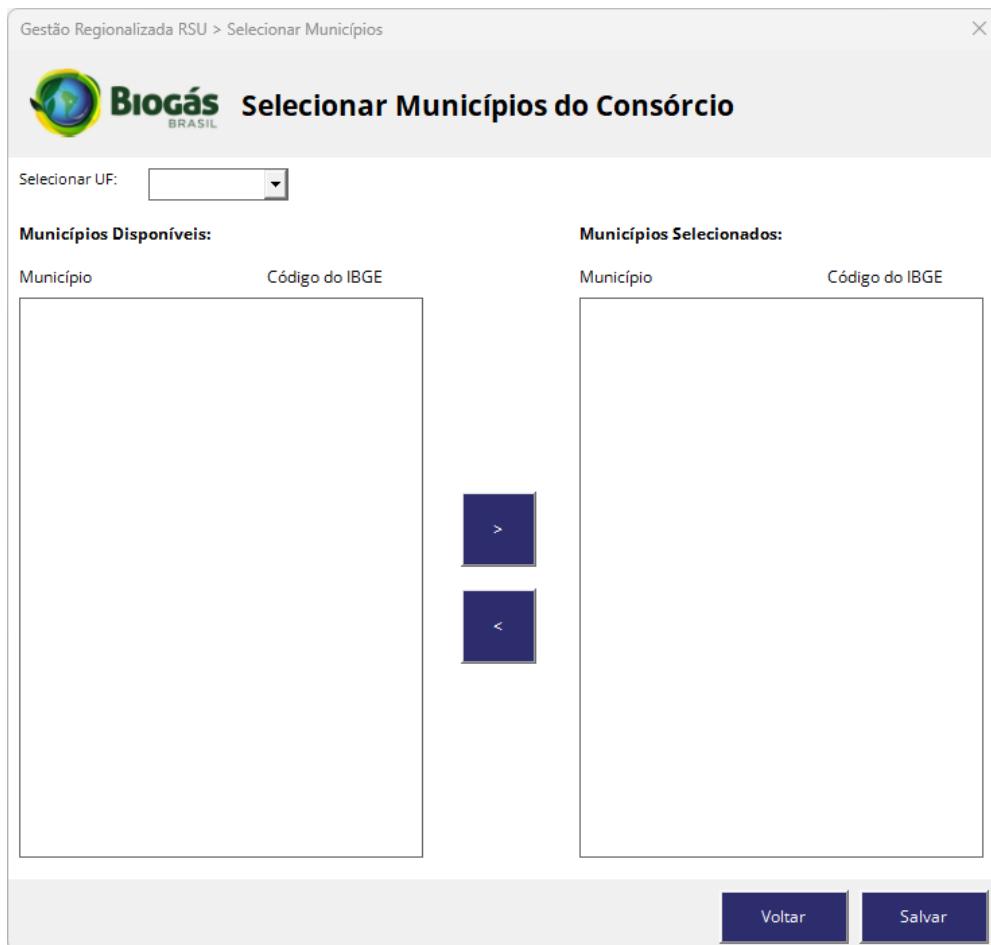
Metas para a Simulação do Estudo de Caso ⚠

Ajuda Voltar Salvar

MANUAL DO USUÁRIO

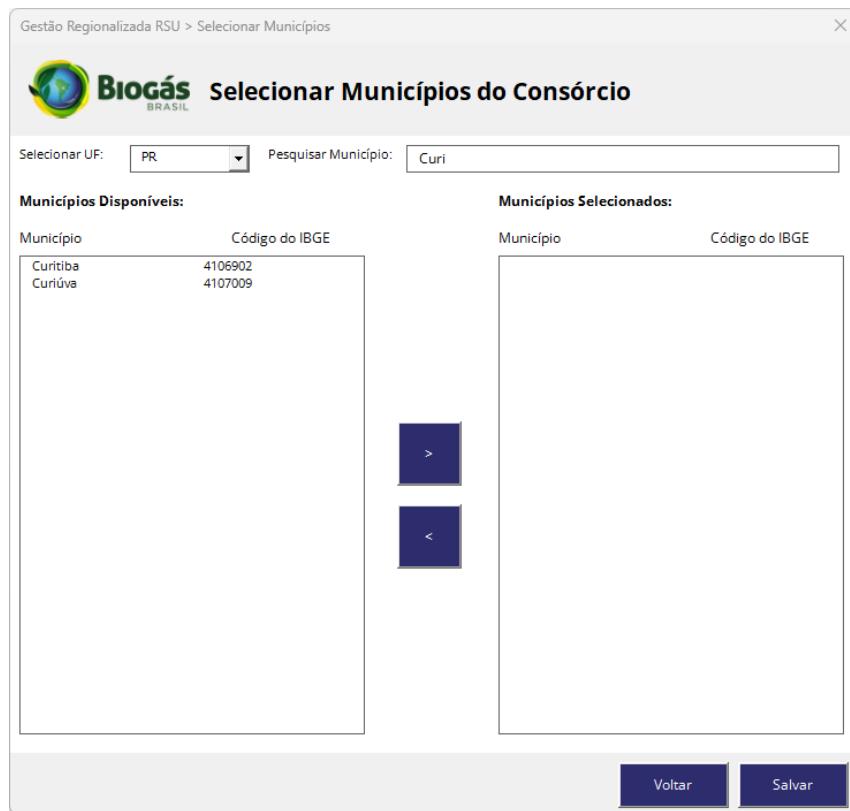
4.3.1.1 Selecionar Municípios

Ao clicar em selecionar municípios a tela abaixo irá abrir para que o usuário possa selecionar todos os municípios que fazem parte do consórcio:



Nessa tela é possível selecionar a UF dos municípios do consórcio e filtrar os municípios utilizando o campo de busca no canto direito superior:

MANUAL DO USUÁRIO



Para adicionar ou remover um município basta selecionar na lista e utilizar as setas disponíveis no meio da tela, conforme abaixo:

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Selecionar Municípios

Biogás Selecionar Municípios do Consórcio

Selecionar UF: PR Pesquisar Município:

Municípios Disponíveis:

Município	Código do IBGE
Abatiá	4100103
Adrianópolis	4100202
Agudos do Sul	4100301
Almirante Tamandaré	4100400
Alto Piquiri	4100707
Altônia	4100509
Alvorada do Sul	4100806
Amaporã	4100905
Ampére	4101002
Anahy	4101051
Andirá	4101101
Ângulo	4101150
Antonina	4101200
Antônio Olinto	4101309
Apucarana	4101408
Arapuã	4101655
Araruna	4101705
Araucária	4101804
Ariranha do Ivaí	4101853
Assaí	4101903
Assis Chateaubriand	4102000
Astorga	4102109
Atalaia	4102208
Balsa Nova	4102307
Bandelantes	4102406
Barbosa Ferraz	4102505
Berra do Jacaré	4102703
Rancharão	4102604

Municípios Selecionados:

Município	Código do IBGE
Curiúva	4107009
Altamira do Paraná	4100459
Alto Paraíso	4128625
Alto Paraná	4100608
Arapongas	4101507
Arapoti	4101606

> <

Voltar Salvar

Ao final da seleção é preciso clicar em salvar para que os municípios selecionados passem a fazer parte do estudo de caso. Conforme os formulários são preenchidos, os indicadores mudam de cor indicando que o formulário foi preenchido com sucesso:

Gestão Regionalizada RSU > Passo 1

Biogás BRASIL Passo 1 - Definição do Estudo de Caso

Nome do Projeto: Meu Projeto

Selecionar Pasta de Arquivos ✓

C:\Users\crist\Desktop

Selecionar Municípios ✓

Definição do Estudo de Caso △

Gravimetria do RSU △

Metas para a Simulação do Estudo de Caso △

Ajuda Voltar Salvar

MANUAL DO USUÁRIO

4.3.1.2 Definição do Estudo de Caso

Os formulários com entradas numéricas, como por exemplo, o de “Definição do Estudo de Caso”, possuem um botão chamado “Valores Padrão” que preenche automaticamente as informações com valores de referência. Esses valores podem ser alterados de acordo com a necessidade do estudo de caso.

Gestão Regionalizada RSU > Definição do Estudo de Caso

Biogás BRASIL Dados de Definição do Estudo de Caso

Geração Per Capta RDO	<input type="text"/>	Kg*hab-1*d-1
Índice % Coleta Seletiva sobre Total RSU	<input type="text"/>	%
Estimativa Crescimento anual População Consórcio	<input type="text"/>	% aa
Estimativa Crescimento anual Coleta Seletiva	<input type="text"/>	% aa

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

Ao clicar nesse botão, os valores são preenchidos automaticamente, conforme imagem abaixo.

Gestão Regionalizada RSU > Definição do Estudo de Caso

Biogás BRASIL Dados de Definição do Estudo de Caso

Geração Per Capta RDO	<input type="text" value="0,9"/>	Kg*hab-1*d-1
Índice % Coleta Seletiva sobre Total RSU	<input type="text" value="2,5"/>	%
Estimativa Crescimento anual População Consórcio	<input type="text" value="0,5"/>	% aa
Estimativa Crescimento anual Coleta Seletiva	<input type="text" value="1"/>	% aa

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

É importante destacar que todos os campos numéricos também possuem uma checagem para validar se o valor inserido está de acordo com o esperado. Se sim, o fundo do preenchimento fica na cor verde, caso contrário, o fundo do campo de preenchimento fica na cor vermelha, conforme imagem abaixo.

MANUAL DO USUÁRIO

Parâmetro	Valor	Unidade
Geração Per Capta RDO	AA	Kg*hab-1*d-1
Índice % Coleta Seletiva sobre Total RSU	2,5	%
Estimativa Crescimento anual População Consórcio	0,5	% aa
Estimativa Crescimento anual Coleta Seletiva	1	% aa

Dados de Definição do Estudo de Caso

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

Para descobrir o motivo do valor estar incorreto (fundo vermelho), basta colocar o ponteiro do mouse em cima do campo de preenchimento e uma *tooltip* irá aparecer explicando o motivo. Outro ponto a ser destacado é que todos os campos numéricos de porcentagem na ferramenta devem ser tratados de 0 a 100% e não de 0 a 1. Onde 0,5 significa meio porcento e não cinquenta por cento. Novamente, para salvar os valores, é necessário clicar em “Salvar”.

4.3.1.3 Gravimetria do RSU

Nesse formulário são preenchidos os valores referentes a gravimetria do RSU, assim como nos demais formulários, os valores típicos são apresentados e podem ser utilizados como referência. O total precisa ser exatamente igual a 100 para que o formulário seja validado.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Gravimetria do RSU

Inserir Dados de Gravimetria do RSU

	Valores Selecionados	Valores Típico Gravimetria Brasil
resídios de alimentos	48,4	48,4
resídios verdes (jardins e parques)	3	3
papel, papelão	13,1	13,1
plástico filme	8,9	8,9
plásticos rígidos	4,6	4,6
vidros	2,4	2,4
metais ferrosos	2,3	2,3
metais não ferrosos	0,6	0,6
têxteis	2,6	2,6
borracha, couro	0,7	0,7
fraldas descartáveis e similares	4	4
madeira	4,7	4,7
resídios minerais	0	0
outros	4,7	4,7
Total:	100	

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.1.4 Metas para a Simulação do Estudo de Caso

Esse é o último formulário do passo 1 e contém as variáveis para a simulação do projeto, como meta de desvio de aterro, custo atual da gestão do RSU etc.

Gestão Regionalizada RSU > Metas para a Simulação do Estudo de Caso

Metas para a Simulação do Estudo de Caso

Meta Desvio de Aterro	30	%
Expectativa de Prazo do Estudo de Caso	30	anos
Meta % Índice Reciclagem Mistos sobre o potencial teórico	20	%
Custo Atual do Aterro	100	R\$/t Resíduos
Custo Atual Gestão RSU	200	R\$/t RSU
Desvio Atual do Aterro	2,5	%

Critério de elegibilidade da escolha da rota:

Meta de Expectativa do Teto MÁXIMO do VALOR da TARIFA RDO	300	R\$/t RDO
---	-----	-----------

Critério de definição da escolha da rota:

Meta de Expectativa do Piso MÍNIMO do VALOR do % EFICIÊNCIA DE VALORIZAÇÃO	50	%
Cálculo da Referência do % Eficiência Valorização	42,5	%

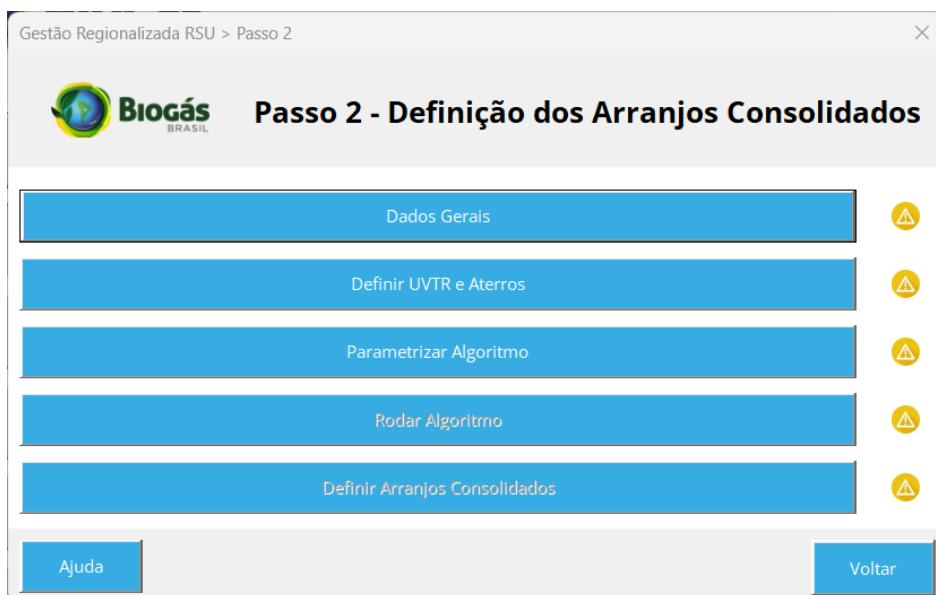
Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

MANUAL DO USUÁRIO

Ao final do preenchimento desse formulário, todo passo 1 será concluído e o passo 2 será habilitado para edição na ferramenta.

4.3.2 Passo 2 – Definição dos Arranjos Consolidados

O passo 2 é a parte principal da ferramenta, nessa etapa são definidos os arranjos que serão utilizados durante a simulação.



4.3.2.1 Dados Gerais

Nesse formulário são preenchidas algumas informações gerais, como a quantidade de emissões de CO₂ por km² e o capex.

Gestão Regionalizada RSU > Dados Gerais

Dados Gerais

Qt de "Emissões de CO2 / Km" típico p/ Transp. Rodov.	1,24	Kg CO2*Km-1
Δ% Redutor Custo Movimentação Rejeitos vs Resíduos	30	%
Capex Total / Serviço Coleta, Transbordo e Transporte RSU	150	Milh R\$
Capex Total / Serviço Transporte Rejeitos Pós-tratamento	25	Milh R\$

Valores Padrão

Voltar

Salvar

MANUAL DO USUÁRIO

4.3.2.2 Definir UTVR e Aterros

Nesse formulário são selecionados os municípios que tem uma UTVR (Unidade de Tratamento de Valorização de Resíduos), aterros existentes ou que podem receber um aterro. Além disso, os custos de coleta e transporte também devem ser preenchidos. É importante destacar que pelo menos um aterro existente e um aterro potencial devem ser selecionados para que o algoritmo possa ser executado.

Gestão Regionalizada RSU > Editar Municípios X

Biogás BRASIL Editar Cidades

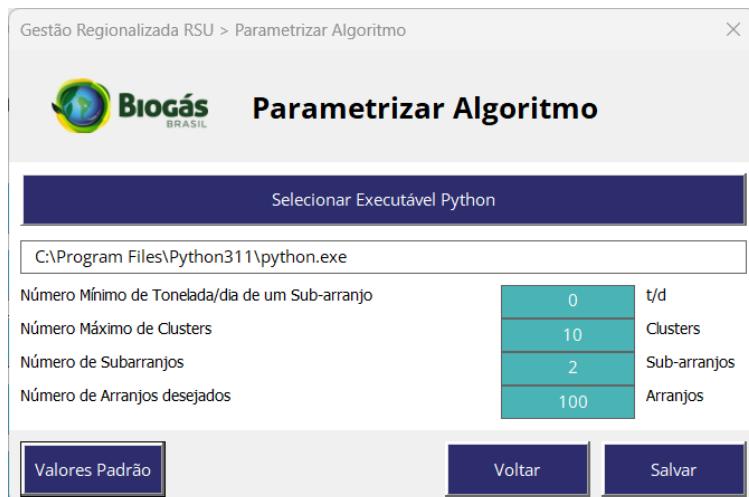
Cidade	População	t/d	Custo de Coleta Mista Convencional R\$/t	Custo de Coleta e Transbordo de Resíduos Mistos R\$/t	Custo de Transporte Pós Transbordo R\$/t/km	UTVR	Aterro Existente	Aterro Potencial
Curiúva	15289	16,05	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altamira do Paraná	1429	1,5	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto Paraíso	2630	2,76	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto Paraná	14945	15,69	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto Piquiri	9722	10,2	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arapongas	126545	132,81	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arapoti	28480	29,89	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Voltar Salvar

4.3.2.3 Parametrizar Algoritmo

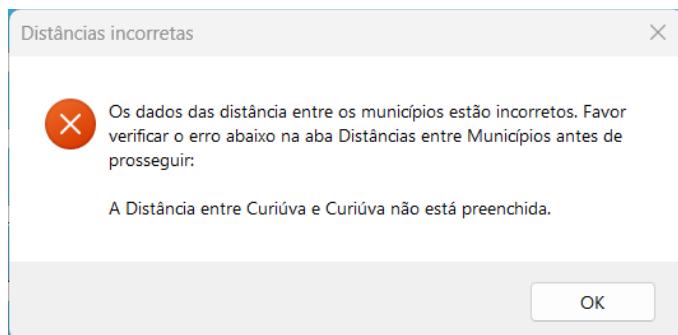
Nesse formulário são parametrizados os valores para a execução correta do algoritmo. O executável do Python é preenchido automaticamente, caso a instalação tenha sido realizada com sucesso. O número mínimo de tonelada dia, número de subarranjos e número de arranjos devem ser escolhidos conforme a necessidade da simulação. Vale ressaltar que quanto maior o número de clusters e subarranjos, maior será a quantidade de combinações que serão geradas e, consequentemente, maior a quantidade de tempo necessário para que o algoritmo processe toda a informação.

MANUAL DO USUÁRIO



4.3.2.4 Rodar Algoritmo

O botão “Rodar Algoritmo” no passo 2 irá calcular todas a combinações possíveis para os municípios selecionados, de acordo com os parâmetros escolhidos no algoritmo. Porém se as distâncias entre os municípios não estiverem preenchidas corretamente na aba “Distância entre Municípios” do Excel, o erro abaixo irá aparecer.



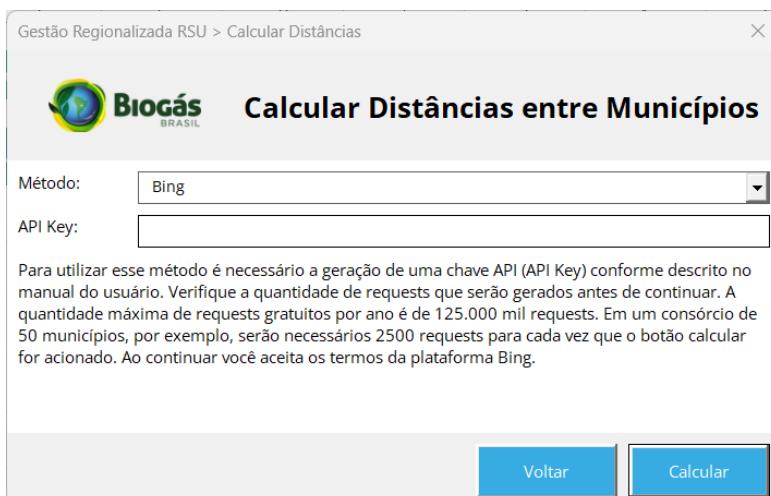
Nesse momento é necessário fechar o passo 2 e navegar até a aba “Distância entre Municípios” no Excel.

MANUAL DO USUÁRIO



	Curiúva	Altamira do Paraná	Alto Paraíso	Alto Paraná	Alto Piquiri	Arapongas	Arapoti
Curiúva							
Altamira do Paraná							
Alto Paraíso							
Alto Paraná							
Alto Piquiri							
Arapongas							
Arapoti							

O preenchimento pode ser feito de forma manual nas células que estão em branco ou via o botão acima de “Calcular Distâncias Automaticamente”. Ao selecionar esse botão, é possível escolher entre dois métodos: Bing ou Euclidian. Para o método Bing, é necessária uma chave de API válida. O procedimento para criar essa chave é descrito na sessão 4.5.1 deste documento.



Ao clicar em calcular todas as distâncias são preenchidas de forma automática e basta clicar em “Voltar para a Ferramenta” para poder novamente executar o algoritmo. É extremamente importante destacar que o método Euclidian irá calcular as distâncias em linha reta entre os municípios, não respeitando rotas terrestres. Dessa maneira, o seu uso é recomendado apenas para fins de testes. O método Bing, por sua vez, calcula a rota terrestre entre dois

MANUAL DO USUÁRIO

municípios respeitando estradas, rios e montanhas. Para um refinamento das distâncias é aconselhado revisar o preenchimento.

4.3.2.5 Definir Arranjos Consolidados

Nesse formulário são apresentados os arranjos mais eficientes baseado nos valores anteriormente escolhidos. Para uma análise completa é necessário rodar a simulação no passo 4, porém, como o tempo de processamento de cada arranjo é custoso, apenas três arranjos, fora o arranjo centralizado que é sempre analisado, podem ser selecionados.

Gestão Regionalizada RSU > Definir Arranjos Consolidados

>

Definir Arranjos Consolidados

Arranjo Centralizado

Arranjo: A1

Aterro Potencial	Aterro Existente	UTVR	Custo Total (R\$/t RSU)	Tonelada Dia	Tecnologia (R\$/t RSU)	Inbound (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Potencial (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Existente (R\$/t RSU)
------------------	------------------	------	-------------------------	--------------	------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Curiúva, Altamira do Paraná, Alto Paraiso, Alto Paraná, Alto Piquiri, Arapongas, Arapoti

Arapongas	Curiúva	Arapongas	436,461	208,897	436,461	0	0	0
-----------	---------	-----------	---------	---------	---------	---	---	---

Arranjos Selecionáveis

Arranjo: A2

Selecionar

Custo Total (R\$/t RSU)	Tonelada Dia	Tecnologia (R\$/t RSU)	Inbound (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Potencial (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Existente (R\$/t RSU)
436,461	208,897	436,461	0	0	0

Sub-arranjos:

Aterro Potencial	Aterro Existente	UTVR	Custo Total (R\$/t RSU)	Tonelada Dia	Tecnologia (R\$/t RSU)	Inbound (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Potencial (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Existente (R\$/t RSU)
Arapongas	Curiúva	Arapongas	436,461	208,897	436,461	0	0	0

Curiúva, Altamira do Paraná, Alto Paraiso, Alto Paraná, Alto Piquiri, Arapongas, Arapoti

--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

[Voltar](#)

[Salvar](#)

A seleção é feita através da caixinha ao lado da palavra “Selecionar” no formulário acima. A rolagem lateral pode ser utilizada para navegar entre os arranjos.

4.3.3 Passo 3 – Validação das Rotas Tecnológicas

No passo 3 são preenchidos os valores referentes a capex, opex, impostos, contrato, premissas financeiras e distribuição da tarifa RSU.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Passo 3

 **Passo 3 - Validação das Rotas Tecnológicas**

Definição de Rota	
Dados Indexadores de CAPEX	
Dados Indexadores de OPEX	
Impostos	
Contrato	
Premissas Financeiras	
Base Usuários Distribuição Tarifa RSU	

Ajuda Voltar

4.3.3.1 Definição da Rota Tecnológica

Neste formulário são preenchidos os valores da porcentagem de resíduos a ser triada e a eficiência da triagem mecanizada.

Gestão Regionalizada RSU > Definição da Rota Tecnológica

 **Definição da Rota Tecnológica**

Porcentagem de Resíduos Mistas a ser triada	<input type="text"/>	%
Eficiência Triagem Mecanizada	<input type="text"/>	%

Valores Padrão Voltar Salvar

4.3.3.2 Dados de Indexadores de Capex

Neste formulário são preenchidos os valores referentes ao capex, como por exemplo o câmbio entre Real e Dólar, taxa e impostos de equipamentos, entre outros.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Dados Indexadores de Capex X

 **Dados Indexadores de CAPEX**

Custo de Câmbio: Real/Euro	R\$/€
Custo de Câmbio: Real/Dólar Americano	R\$/US \$
Taxas + Impostos sobre Importação de Equipamentos	%
Preço Médio do Terreno para Construção	R\$/m ²
Preço Médio do Terreno para Construção de Aterro Sanitário	R\$/m ²
Preço Médio de Paisagismo + Pavimentação em Concreto	R\$/m ²
Incineração: Degrau Conversão Base Tecnol.: EUR -> BRA	%
Preço Médio do Concreto Usinado Industrial Aplicado	R\$/m ³
Preço Médio da Construção de Galpão Industrial com Piso	R\$/m ²
Reajuste de Preços Nacionais vs. Março/2020	%
Tecnologia Triagem Mecanizada % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Produção CDR Tratamento Mecânico % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Produção CDR Tratamento Mecânico % Sobre capacidade Dimensionamento	%
Tecnologia Produção CDR Tratamento Mecânico Biológico % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Produção CDR Tratamento Mecânico Biológico % Sobre capacidade Dimensionamento	%
Tecnologia Biodigestão Anaeróbia % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Biodigestão Anaeróbia % Sobre capacidade Dimensionamento	%
Tecnologia Compostagem % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Compostagem % Sobre capacidade Dimensionamento	%
Tecnologia Incineração % Índice de Nacionalização	%
Tecnologia Incineração % Sobre capacidade Dimensionamento	%
Tecnologia Aterro Sanitário % Sobre capacidade Dimensionamento	%

Valores Padrão Voltar Salvar

4.3.3.3 Dados Indexadores de Opex

Neste formulário são preenchidos os valores referentes ao opex, como por exemplo os salários médios, o regime de contratação do operador de triagem manual, aluguel de equipamentos, entre outros.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Dados Indexadores de OpeX

Dados Indexadores de OPEX

Salário Médio — Nível Gerencial	R\$/mês
Salário Médio — Nível Supervisão	R\$/mês
Salário Médio — Nível Operacional	R\$/mês
Regime de Contratação Oper.Triagem Manual	Regime Cooperativa/CLT
Salário Médio — Triador/Operador Triagem Manual	R\$/mês
Custo Médio de Consumo de Energia Elétrica	R\$/MWh
Custo Fixo — Demanda de Energia Elétrica Contratada Ind.	R\$.MW-1.mês-1
Custo Médio de Serviço — Terceiros Auxiliares Fixos	R\$/mês
Custo Médio de Aluguel de Pá Carregadeira com Oper.	R\$/mês
Custo Médio de Aluguel de Equipamentos Móveis para Aterro	R\$/h
Custo Médio de Destinação de Efluente Líquido	R\$/m³
Custo Médio de Óleo Diesel para Movimentação Interna de Resíduos	R\$/l
Custo Médio de Ureia — Abatimento das Emissões — Incineração	R\$/kg
Custo Médio de Cal Hidratada — Abatimento das Emissões — Incineração	R\$/kg
Custo Médio de Carvão Ativado — Abatimento das Emissões — Incineração	R\$/kg
Consumo de Água de Limpeza das Caldeira: Soluções de HCl e NaOH	R\$/kg
Custo Tarifa Média do Consumo de Água Industrial para Incineração	R\$/m³

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.3.4 Impostos

Neste formulário são preenchidos os valores para os impostos: ISS, ICMS, CSLL e IRPJ.

Gestão Regionalizada RSU > Impostos

Impostos

ISS Imposto Municipal Sobre Serviços	%
ICMS Imposto Estadual Sobre Circulação Mercadorias	%
CSLL Contribuição Social sobre Lucro Líquido	%
IRPJ Imposto de Renda da Pessoa Jurídica	%

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.3.5 Contrato

Neste formulário são preenchidos os valores do custo de coleta, custo de investimentos, entre outros.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Contrato

 **Variáveis de Contrato**

Custo de Coleta e Transporte — Seletiva Secos	R\$/t
Custo de Coleta e Transporte — Seletiva Orgânicos	R\$/t
Custo Coleta e Transporte — Mistos/Rejeitos	R\$/t
Custo Médio CIF para Disposição Aterro Resíduos Perigosos	R\$/t
Estimativa de Crescimento Populacional Anual	%
Despesa Anual Gestão/Administração do Contrato	MR\$/a
Custos de Investimento Programas Socioambientais	MR\$
Custos de Investimento Itens Específicos do Contrato	MR\$
Quantidade RPU Limpeza Pública p/ Disposição	t/d

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.3.6 Premissas Financeiras

Neste formulário são preenchidos os valores das premissas financeiras para o projeto e o acionista, entre eles, taxa real de juros, custo do capital próprio, entre outros.

Gestão Regionalizada RSU > Premissas Financeiras

 **Premissas Financeiras**

	Projeto	Acionista
% Participação Capital Próprio no Investimento	%	%
Instituição Financeira de Financiamento		
% Taxa Real de Juros - Produto de Financiamento	%	%
Custo Capital Próprio	%	%
Período de Amortização do Empréstimo	Anos	Anos
Período de Carência para Início do Pagamento do Empréstimo	Anos	Anos
Taxa de Juros durante o Período de Carência	%	%
Variável (Payback, VLP, TIR, Taxa de Lucratividade Investimento)	%	%
Valor (target)		

*Nota: Prazo de Contrato de 30 anos

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

MANUAL DO USUÁRIO

4.3.3.7 Base Usuários Distribuição Tarifa RSU

Neste formulário são preenchidos os valores referentes aos usuários, como histórico de consumo de água, custo do manejo do RSU, entre outros.

Gestão Regionalizada RSU > Base Usuários Distribuição Tarifa RSU

 **Base Usuários Distribuição Tarifa RSU**

Ref. Histórica Consumo de Água/hab/dia	I. hab-1 . d-1
Parcela do custo do serviço de manejo do RSU a ser cobrado dos usuários	%
% Referente ao Custo Serviço Órgão Regulador	%
% Referente à Inadimplência Sistema Cobrança de Água	%
% Referente ao Custo pela Prestação do Serviço de Cobrança	%
Nr Economias Usuárias Categoria Residencial Total	Economias
% Economias Usuárias Residencial SOCIAL c/ Subvenção	%
% Subvenção Tarifa Social	%
Nr Economias Usuárias Categoria Comercial	Economias
Nr Economias Usuárias Categoria Pública/Filantrópica	Economias
Nr Economias Usuárias Categoria Industrial	Economias

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4 Passo 4 – Avaliação de Cenários de Valorização de Resíduos

No passo 4 são preenchidos os valores para a valorização de resíduos, considerando o mercado base e o mercado otimizado.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Passo 4

Biocás BRASIL Passo 4 - Avaliação de Cenários de Valorização de Resíduos

Receitas Extraordinárias p/ Modicidade Tarifária

Preço para Valorização:

- Comercialização Mercado
- Autoconsumo
- Utilidade Pública

Quantitativo para Valorização:

- Comercialização Mercado
- Autoconsumo
- Utilidade Pública
- Executar Simulação

Ajuda Voltar

4.3.4.1 Receitas Extraordinárias para Modicidade Tarifária

Nesse formulário é preenchido a porcentagem de receitas extraordinárias para a modicidade tarifária.

Gestão Regionalizada RSU > Receitas Extraordinárias p/ Modicidade Tarifária

Biogás BRASIL **Receitas Extraordinárias p/ Modicidade Tarifária**

% Receitas Extraordinárias p/ Modicidade Tarifária %

Valores Padrão Voltar Salvar

4.3.4.2 Preço para Valorização – Comercialização de Mercado

Nesse formulário são preenchidos os valores referentes a comercialização de mercado, como por exemplo a energia elétrica, biometano, CDR, entre outros. Os valores precisam ser preenchidos para o mercado base e otimizado.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Comercialização Mercado

 **Comercialização Mercado**

	Mercado Base	Mercado Otimizado
Energia Elétrica - Termelétrica a Biomassa		R\$/MWh
Energia Elétrica - Termelétrica a Resíduos Sólidos		R\$/MWh
Biometano		R\$/Nm ³
CDR		R\$/t
Composto Orgânico		R\$/t
Doação Receitas Venda Mat. Recicáveis	▼	Sim/Não
% Doação das Receitas aos Catadores		%
% Venda Mat. Recicáveis fora do Estado		%
Preço Venda (FOB): Papel/Papelão		R\$/t
Preço Venda (FOB): Plástico Filme		R\$/t
Preço Venda (FOB): Plástico Rígido		R\$/t
Preço Venda(FOB): Vidros		R\$/t
Preço Venda (FOB): Metais Ferrosos		R\$/t
Preço Venda (FOB): Metais Não Ferrosos		R\$/t

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.3 Preço para Valorização – Autoconsumo

Nesse formulário são preenchidos os valores referentes ao autoconsumo, como custo de compra de energia elétrica e preço proposto para biocombustível.

Gestão Regionalizada RSU > Autoconsumo

 **Autoconsumo**

	Mercado Base	Mercado Otimizado
Custo Compra Energia Elétrica p/ Concessionária		R\$/MWh
Custo Público Referencial Combustível		R\$/l Diesel
Preço Proposto p/ Biocombustível		R\$/l Diesel

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.4 Preço para Valorização – Utilidade Pública

Nesse formulário são preenchidos os valores referentes a utilidade pública, como custo público referencial para energia elétrica e referencial para combustível.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Utilidade Pública

Utilidade Pública

	Mercado Base	Mercado Otimizado
Custo Público Referencial Energia Elétrica		R\$/MWh
Preço Proposto Referencial Energia Elétrica		R\$/MWh
Custo Público Referencial Combustível		R\$/l Diesel
Preço Proposto p/ Biocombustível		R\$/l Diesel

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.5 Quantitativo para Valorização – Comercialização de Mercado

Nesse formulário são preenchidos os valores de venda de biometano e infraestrutura de conexão de rede CTVR.

Gestão Regionalizada RSU > Comercialização Mercado

Comercialização Mercado

	Mercado Base	Mercado Otimizado	
Venda Biometano			Nm ³ /a
Infraestrutura Conexão Rede CTVR p/ Rede Comercializ. Biomet.			Km

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.6 Quantitativo para Valorização – Autoconsumo

Nesse formulário são preenchidos os valores de autoconsumo, como a quantidade de caminhões, prazo de renovação da frota, entre outros.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Autoconsumo

 **Autoconsumo**

	Mercado Base	Mercado Otimizado
Quantidade Caminhões		Caminhões
Kilometragem por Caminhão		Km/mês
Prazo Renovação Frota		anos no Prazo Contrato
Infraestrutura Rede Distrib. Biometano: CTVR p/ Municípios		Km

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.7 Quantitativo para Valorização – Utilidade Pública

Nesse formulário são preenchidos os valores referentes a utilidade pública, como quantidade de veículos e prazo de renovação da frota.

Gestão Regionalizada RSU > Quantitivo para Valorização > Utilidade Pública

 **Utilidade Pública**

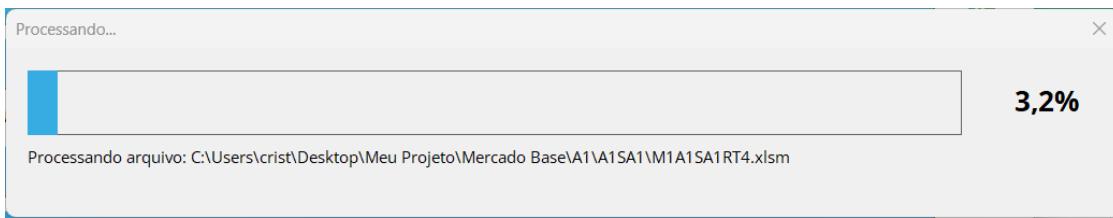
	Mercado Base	Mercado Otimizado
Quantidade de Veículos		Veículos
Kilometragem por Veículo		Km/mês
Prazo Renovação Frota		anos no Prazo Contrato
Infraestr. Conexão Rede CTVR p/ Rede Comercializ. Biomet.		Km

Valores Padrão **Voltar** **Salvar**

4.3.4.8 Executar Simulação

O botão “Executar Simulação” no passo 4 irá executar a simulação completa para os três arranjos selecionados anteriormente no passo 2, mais o arranjo centralizado. Essa simulação pode demorar de cinco a vinte minutos, dependendo da configuração da máquina do usuário. Além disso, como a simulação realiza a cópia e altera valores em diversas planilhas do Excel, é altamente recomendado que o usuário salve qualquer outra planilha Excel que esteja aberta no momento e apenas deixa a ferramenta aberta. Ao clicar em executar uma barra de progresso irá aparecer informando a porcentagem já executadas.

MANUAL DO USUÁRIO



Ao final da simulação, a barra irá exibir 100%, bastando fechá-la para pode habilitar o passo 5 e a análise dos resultados.



4.3.5 Passo 5 – Avaliação do Resultado Final

No passo 5 é realizada a avaliação do resultado para os arranjos selecionados, ao abrir o formulário, são exibidas cinco abas: revisão dos arranjos selecionados, análise de rotas tecnológicas, análise de rotas tecnológicas (gráfico), análise de mercados e arranjos (gráficos) e análise da proposta de valor da rota tecnológica. É possível navegar por essas abas sem perder os valores selecionados, facilitando assim a interpretação dos dados.

4.3.5.1 Revisão dos Arranjos Selecionados

Essa aba serve para revisar os arranjos que foram selecionados anteriormente no passo 2 e verificar sua composição: subarranjos, aterro potencial, UTVR etc.

MANUAL DO USUÁRIO

Gestão Regionalizada RSU > Passo 5

Passo 5 - Avaliação do Resultado Final

Revisão dos Arranjos Selecionados | Análise de Rotas Tecnológicas | Análise de Rotas Tecnológicas (Gráfico) | Análise de Mercados e Arranjos (Gráfico) | Análise da Proposta de Valor da Rota Tecnológica |

Selecionar Arranjo A1

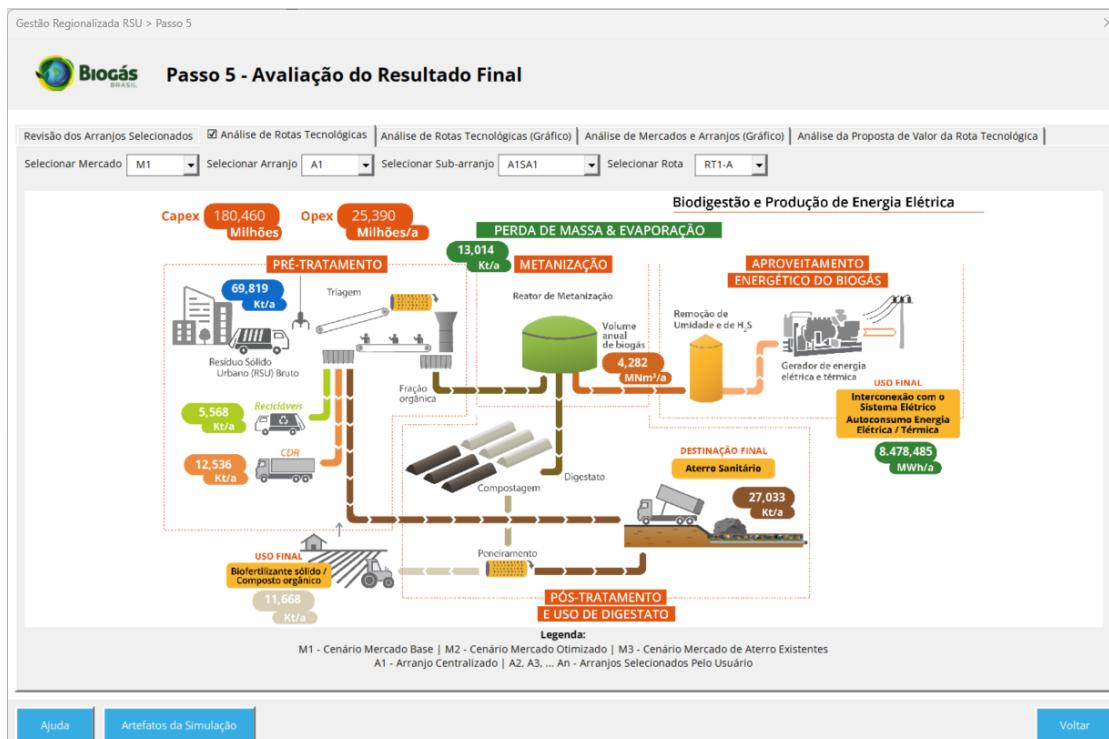
Sub-arranjos:	Aterro Potencial	Aterro Existente	UTVR	Custo Total (R\$/t RSU)	Tonelada Dia	Tecnologia (R\$/t RSU)	Inbound (R\$/t RSU)	Outbound Aterro Potencial (R\$/t RSU)
Curiúva, Altamira do Paraná, Alto Paraíso, Alto Paraná, Alto Piquiri, Arapongas, Arapoti	Arapongas	Curiúva	Arapongas	436,461	208,897	436,461	0	0

Ajuda | Artefatos da Simulação | VOLTAR

4.3.5.2 Análise de Rotas Tecnológicas

Essa aba traz uma visão de cada uma das rotas tecnológicas por subarranjo, exibindo os valores referentes a rota, como capex, opex, perda de massa e demais valores importantes.

MANUAL DO USUÁRIO



Além disso é possível selecionar a opção “Consolidado”, onde é exibido numa tabela os valores referentes a cada um dos subarranjos.

Gestão Regionalizada RSU > Passo 5

Biocás **Passo 5 - Avaliação do Resultado Final**

Revisão dos Arranjos Selecionados Análise de Rotas Tecnológicas | Análise de Rotas Tecnológicas (Gráfico) | Análise de Mercados e Arranjos (Gráfico) | Análise da Proposta de Valor da Rota Tecnológica

Selecionar Mercado M1 | Selecionar Arranjo A3 | Selecionar Sub-arranjo Consolidado

Arranjo	Rota Selecionad	Tarifa Bruta (R\$/t RSU)	Tarifa Líquida (R\$/t RSU)	Eficiência de Valorização (%)	Capex (Milhões)	Opex (Milhões/ano)	Entrada na Planta (Mil t/ano)	Recicáveis (Mil t/ano)	CDR (Mil t/ano)	Rejeitos de Aterro (Mil t/ano)	Composto Orgânico (Mil t/ano)	Perda de Massa	Biometano (Nm³/a)	Energia Elétrica (MWh/a)
M1A3SA1	RT2	473,4	389,4	156,9	132,3	21,8	69,3	5,5	12,4	28	13,6	9,7	0	0
M1A3SA2	RT1-A	16548,6	16406,3	32,8	37,5	7,9	0,5	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0	61
M1A3SA3														
M1A3		588,8	504,4	156	169,7	29,7	69,8	5,6	12,5	69,8	13,7	9,8	0	61

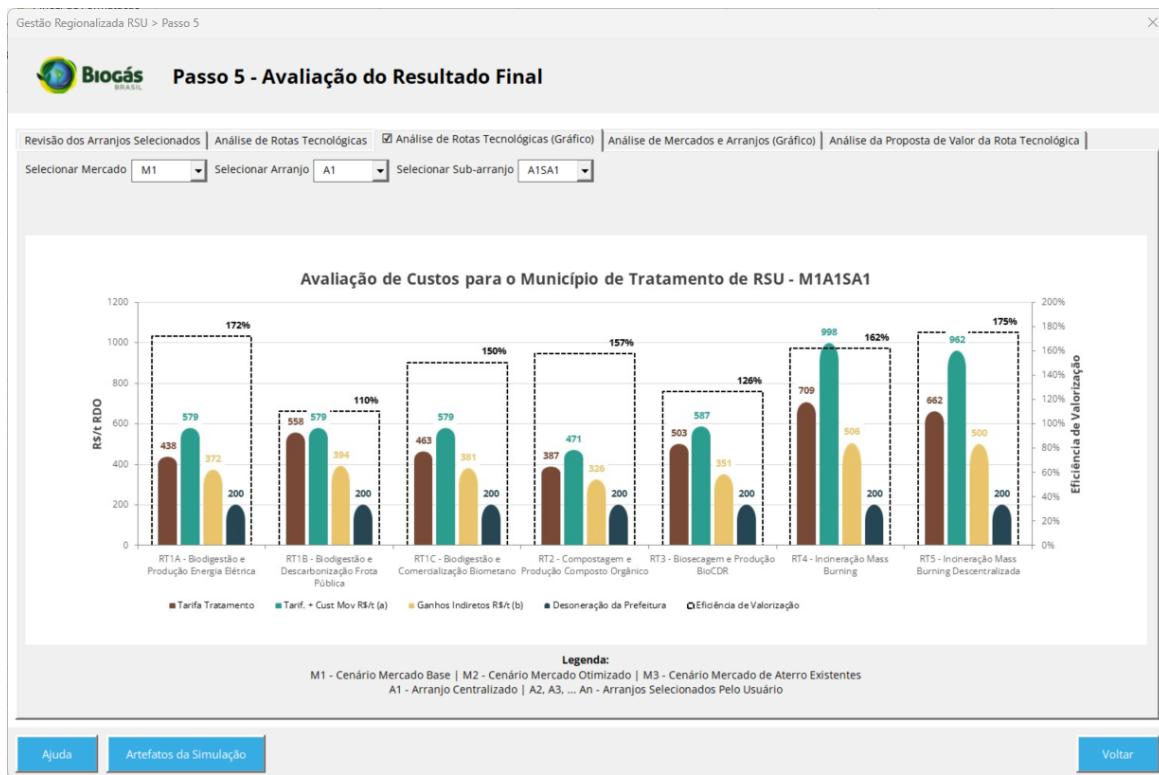
Legenda:
M1 - Cenário Mercado Base | M2 - Cenário Mercado Optimizado | M3 - Cenário Mercado de Aterro Existentes
A1 - Arranjo Centralizado | A2, A3, ... Ah - Arranjos Selecionados Pelo Usuário

Ajuda | Artefatos da Simulação | Voltar

MANUAL DO USUÁRIO

4.3.5.3 Análise de Rotas Tecnológicas (Gráfico)

Essa aba exibe uma comparação usando gráficos para o arranjo e respectivo subarranjo selecionado.



4.3.5.4 Análise de Mercados e Arranjos (Gráfico)

Essa aba traz uma comparação no nível dos arranjos e possui vários gráficos configurados que podem ser explorados via o menu dropdown.

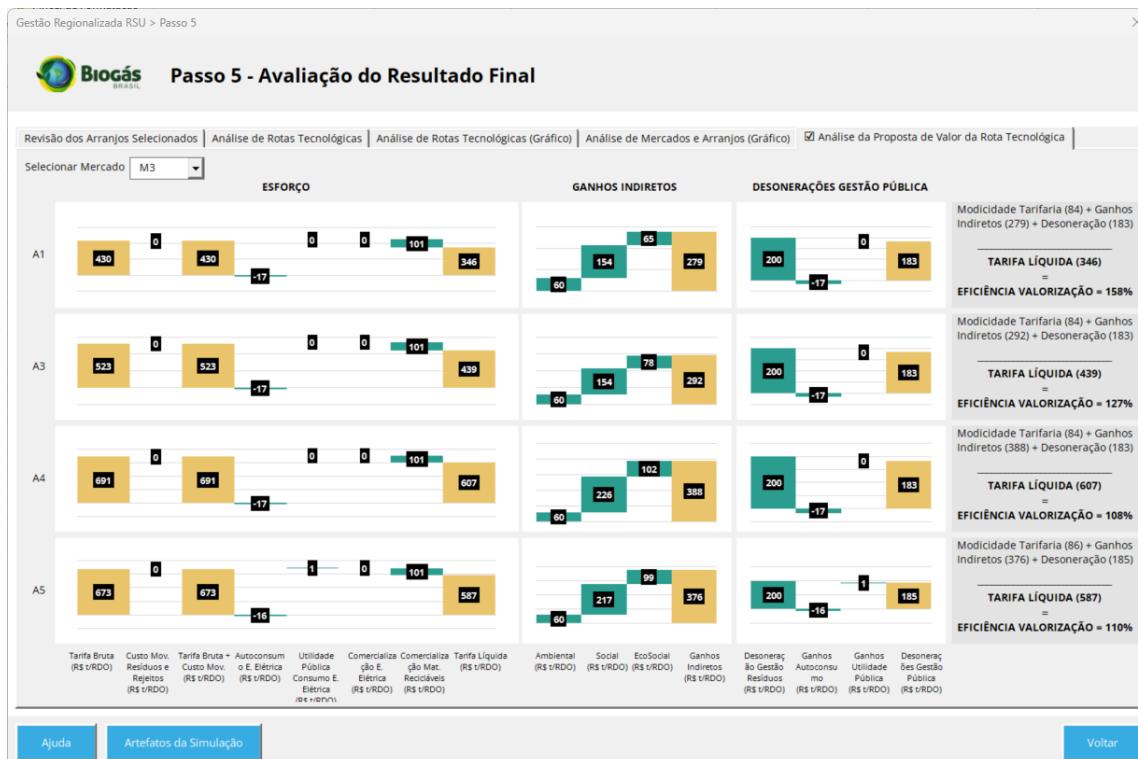
MANUAL DO USUÁRIO



4.3.5.5 Análise da Proposta de Valor da Rota Tecnológica

Por fim, a aba de proposta de valor da rota tecnológica traz uma visão comparativa dos arranjos selecionados e suas respectivas eficiências de valorização.

MANUAL DO USUÁRIO



4.3.6 Passo 6 – Relatório de Análise e Conclusões

No passo 6 é possível inserir uma conclusão e gerar um relatório que contém os valores utilizados para a simulação e os gráficos apresentados ao longo da ferramenta.

4.4 Estrutura da Ferramenta no Excel

A ferramenta é composta pelas abas sumário, municípios, banco de dados, municípios selecionados, distância entre municípios, arranjos, arranjos consolidados, dados – gráfico, dashboard, dados – bridges e bridges.

4.4.1 Sumário

A aba Sumário contém o botão para abrir a ferramenta e informações da versão da ferramenta e data de lançamento.

MANUAL DO USUÁRIO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													

 **Biogás**
BRASIL

Gestão Regionalizada RSU - Simulação Rotas Tecnológicas
Simulação Rotas Tecnológicas: Tratamento/Disposição

<https://www.gefbiogas.org.br/>

Última Atualização: 12/01/2023 Versão 3.0.6

Iniciar Aplicação

4.4.2 Municípios

A aba Municípios contém uma lista com todos os 5570 municípios brasileiros de acordo com o IBGE. A tabela conta com a UF, código da UF, código do município, código do IBGE, nome do município, população, latitude e longitude. Os dados foram coletados do site do IBGE no link:

- <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>.

Nota: esses dados precisam ser atualizados com o passar do tempo e de acordo com os novos censos realizados pelo IBGE.

MANUAL DO USUÁRIO

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	UF	Código da UF	Código do Município	Código IBGE	Nome do Município	População	Latitude	Longitude
2	GO	52	00050	5200050	Abadia de Goiás	9.158	-16,7573	-49,4412
3	MG	31	00104	3100104	Abadia dos Dourados	7.022	-18,4831	-47,3916
4	GO	52	00100	5200100	Abadiânia	20.873	-16,197	-48,7057
5	MG	31	00203	3100203	Abaeté	23.263	-19,1551	-45,4444
6	PA	15	00107	1500107	Abaetetuba	160.439	-1,72183	-48,8788
7	CE	23	00101	2300101	Abaiara	11.965	-7,34588	-39,0416
8	BA	29	00108	2900108	Abaíra	8.681	-13,2488	-41,6619
9	BA	29	00207	2900207	Abaré	20.594	-8,72073	-39,1162
10	PR	41	00103	4100103	Abatiá	7.360	-23,3049	-50,3133
11	SC	42	00051	4200051	Abdon Batista	2.534	-27,6126	-51,0233
12	PA	15	00131	1500131	Abel Figueiredo	7.536	-4,95333	-48,3933
13	SC	42	00101	4200101	Abelardo Luz	18.015	-26,5716	-52,3229
14	MG	31	00302	3100302	Abre Campo	13.434	-20,2996	-42,4743
15	PE	26	00054	2600054	Abreu e Lima	100.698	-7,90072	-34,8984
16	TO	17	00251	1700251	Abreulândia	2.609	-9,62101	-49,1518
17	MG	31	00401	3100401	Acaíaca	3.995	-20,359	-43,1439
18	MA	21	00055	2100055	Açailândia	113.783	-4,94714	-47,5004
19	BA	29	00306	2900306	Acajutiba	15.214	-11,6575	-38,0197
20	PA	15	00206	1500206	Acará	55.744	-1,95383	-48,1985
21	CE	23	00150	2300150	Acarape	15.140	-4,22083	-38,7055
22	CE	23	00200	2300200	Acaráú	63.556	-2,88769	-40,1183
23	RN	24	00109	2400109	Acari	11.106	-6,4282	-36,6347
24	PI	22	00053	2200053	Acauã	7.119	-8,21954	-41,0831
25	RS	43	00034	4300034	Aceguá	4.981	-31,8665	-54,1615

4.4.3 Banco de Dados

A aba Banco de Dados é o coração da aplicação, nela são armazenados todos os dados digitados pelo usuário ao decorrer da aplicação.

4.4.4 Municípios Selecionados

A aba Municípios Selecionados contém todas os municípios selecionados para determinado consórcio. Ela é preenchida/manipulada durante os passos 1 e 2 da aplicação.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Município	Código IBGE	Latitude	Longitude	População	Lixo (t/d)	Custo de Coleta Mista Convencional	Custo de Coleta e Transbordo de Resíduos Mistas	Custo de Transporte Pós Transbordo	UTVR	Aterro Existente	Aterro Pontencial
2	Antonina	4101200	-25,4386	-48,7191	18919	19.8559	0	0	0	Sim	Sim	Sim
3	Pontal do Paraná	4119954	-25,6735	-48,5111	28529	29.9418	0	0	0	Sim	Sim	Sim
4	Matinhos	4115705	-25,8237	-48,549	35705	37.4731	0	0	0	Sim	Sim	Sim
5	Guaratuba	4109609	-25,8817	-48,5752	37974	39.8545	0	0	0	Sim	Sim	Sim
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

MANUAL DO USUÁRIO

4.4.5 Distância entre Municípios

A aba Distância entre Municípios possuí a matriz de distância entre todos os municípios do consórcio, com as funções de reabrir a ferramenta e calcular as distâncias de forma automática.



	Curiúva	Altamira do Paraná	Alto Paraíso	Alto Paraná	Alto Piquiri	Arapongas	Arapoti	
Curiúva	0,00	243,54	326,42	214,71	302,87	120,34	65,20	
Altamira do Paraná	243,54	0,00	146,40	189,64	113,42	201,75	300,52	
Alto Paraíso	326,42	146,40	0,00	334,53	242,88	328,43	365,74	
Alto Paraná	214,71	189,64	334,53	0,00	151,23	96,53	278,02	
Alto Piquiri	302,87	113,42	242,88	151,23	0,00	215,85	366,88	
Arapongas	120,34	201,75	328,43	96,53	215,85	0,00	182,14	
Arapoti	65,20	300,52	365,74	278,02	366,88	182,14	0,00	

4.4.6 Arranjos

A aba Arranjos contém os cem melhores arranjos calculados pelo algoritmo em Python. Esses valores são posteriormente utilizados durante a execução da simulação.

#	Selecionado	Código	Arranjo	Subarranjo	Aterro Potencial	Aterro Existente	UTVR	População	Custo Total	Tonelada Dia	Custo Tecnologia	Custo Inbound	Custo Outbound Aterro Potencial	Custo Outbound Aterro Existente
1	Sim	A1	ital do Paraná', Matinh	Sumário	NA	NA	NA	121127	569,5632	127,126	569,5632	0	0	0
2	1	A1S1	ital do Paraná', Matinhos do Paraná', Matinh	Antonina'	Guaratuba'	Guaratuba'	Guaratuba'	121127	569,5632	127,126	569,5632	0	0	0
3	2	A2	ital do Paraná', Matinh	Sumário	NA	NA	NA	121127	569,5632	127,126	569,5632	0	0	0
4	2	A2S1	ital do Paraná', Matinhos do Paraná', Matinh	Antonina'	Guaratuba'	Guaratuba'	Guaratuba'	121127	569,5632	127,126	569,5632	0	0	0
5	3	A3	ital do Paraná', Matinh	Sumário	NA	NA	NA	121127	940,6551801	127,126	940,6551801	0	0	0
6	3	A3S1	ital do Paraná', Matinh [Antonina]	Antonina'	Antonina'	Antonina'	Antonina'	18919	19,856	19,856	2511,5908	0	0	0
7	3	A3S2	ital do Paraná', Matinh [Antonina], G	Antonina'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	1020296	649,539057	72,77	649,539057	0	0	0
8	3	A4	ntor', Guaratuba', L'P', Sumário	NA	NA	NA	NA	121127	986,539056	127,126	986,539056	0	0	0
9	4	A4S1	ntor', Guaratuba', L'P', Matinh', Guar	Antonina'	Antonina'	Antonina'	Antonina'	92598	702,1020657	97,184	702,1020657	0	0	0
10	4	A4S2	ntor', Guaratuba', L'P', [Pontal do Paraná]	Antonina'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	38539	1909,715167	29,942	1909,715167	0	0	0
11	4	A4S3	ntor', Guaratuba', L'P', [Pontal do Paraná]	Antonina'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	Pontal do Paraná'	38539	1909,715167	29,942	1909,715167	0	0	0
12	5	A5	ital do Paraná', Matinh	Sumário	NA	NA	NA	121127	986,54081	127,126	986,54081	0	0	0
13	5	A5S1	ital do Paraná', Matinh', Pontal do Paraná', N	Antonina'	Antonina'	Antonina'	Antonina'	83153	761,8118667	87,271	761,8118667	0	0	0
14	5	A5S2	ital do Paraná', Matinh [Guaratuba]	Antonina'	Guaratuba'	Guaratuba'	Guaratuba'	37974	1478,632633	39,855	1478,632633	0	0	0
15	6	A6	ital do Paraná', Guaratu	Sumário	NA	NA	NA	121127	987,7597548	127,126	987,7597548	0	0	0
16	6	A6S1	ital do Paraná', Guaratu', Pontal do Paraná', G	Antonina'	Antonina'	Antonina'	Antonina'	85422	745,7407	89,653	745,7407	0	0	0
17	6	A6S2	ital do Paraná', Guaratu [Matinhos]	Antonina'	Matinhos'	Matinhos'	Matinhos'	35705	1566,7829	37,473	1566,7829	0	0	0
18	7	A7	ital do Paraná', [Matinh] Sumário	NA	NA	NA	NA	121127	990,1554782	127,126	990,1554782	0	0	0

4.4.7 Arranjos Consolidados

A aba de Arranjos Consolidados armazena o resultado da simulação, para os arranjos que foram previamente selecionados pelo usuário.

MANUAL DO USUÁRIO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Mercado	Arranjo	Subarranjo	Tecnologia	Código	População Consórcio	Geração Per Capta RSU	Custo Atual Gestão RSU/Desoneração Prefeitura	Nova RT TARIFA LÍQUIDA pós MODICIDADE TARIFÁRIA	% EF RT & CM Eficiência Valorização RT + Custos Movimentação: (Esforço s/ Tarifa Município)	Prazo de Contrato
1	-	-	-	-	-	hab	Kg RSU.hab ^{1,d²}	RS/t RSU	RS/t RSU	%	a
2	-	-	-	-	-						
3	Mercado Base	A1	A1SA1	RT1-A	M1A1SA1RT1-A	121127	0,897129527	200	163,2265697	299%	30
4	Mercado Base	A1	A1SA1	RT1-B	M1A1SA1RT1-B	121127	0,897129527	200	344,1732191	86%	30
5	Mercado Base	A1	A1SA1	RT1-C	M1A1SA1RT1-C	121127	0,897129527	200	188,3580048	228%	30
6	Mercado Base	A1	A1SA1	RT2	M1A1SA1RT2	121127	0,897129527	200	179,1390095	207%	30
7	Mercado Base	A1	A1SA1	RT3	M1A1SA1RT3	121127	0,897129527	200	241,7999075	132%	30
8	Mercado Base	A1	A1SA1	RT4	M1A1SA1RT4	121127	0,897129527	200	217,004664	309%	30
9	Mercado Base	A1	A1SA1	RT5	M1A1SA1RT5	121127	0,897129527	200	1158,128786	-3%	30
10	Mercado Base	A1	A1SA1(Consolidado)	RT1-A	M1A1SA1	121127	0,897129527	200	163,2265697	299%	30
11	Mercado Base	A1(Consolidado)	NA	NA	M1A1	121127	0,897129527	200	163,2265697	299%	30
12	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT1-A	M2A1SA1RT1-A	121127	0,897129527	200	143,8691047	352%	30
13	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT1-B	M2A1SA1RT1-B	121127	0,897129527	200	109,2204657	460%	30
14	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT1-C	M2A1SA1RT1-C	121127	0,897129527	200	120,5113047	413%	30
15	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT2	M2A1SA1RT2	121127	0,897129527	200	159,7816345	244%	30
16	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT3	M2A1SA1RT3	121127	0,897129527	200	204,4594544	174%	30
17	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT4	M2A1SA1RT4	121127	0,897129527	200	217,004664	309%	30
18	Mercado Otimizado	A1	A1SA1	RT5	M2A1SA1RT5	121127	0,897129527	200	1158,128786	-3%	30
19	Mercado Otimizado	A1	A1SA1(Consolidado)	RT1-B	M2A1SA1	121127	0,897129527	200	109,2204657	460%	30
20	Mercado Otimizado	A1(Consolidado)	NA	NA	M2A1	121127	0,897129527	200	109,2204657	460%	30

4.4.8 Dados - Gráfico

A aba Dados - Gráfico contém alguns dados consolidados utilizados para geração dos gráficos que existem na aba Dashboard.

4.4.9 Dashboard

A aba Dashboard contém todos os gráficos da ferramenta.

4.4.10 Dados - Bridges

A aba Dados - Bridges assim como a aba Dados - Gráfico contém alguns dados consolidados necessários para construir as bridges existentes na aba Bridges

4.4.11 Bridges

A aba Bridges contém os gráficos das bridges que é utilizado no passo 5 para a comparação dos mercados.

4.5 Apêndice

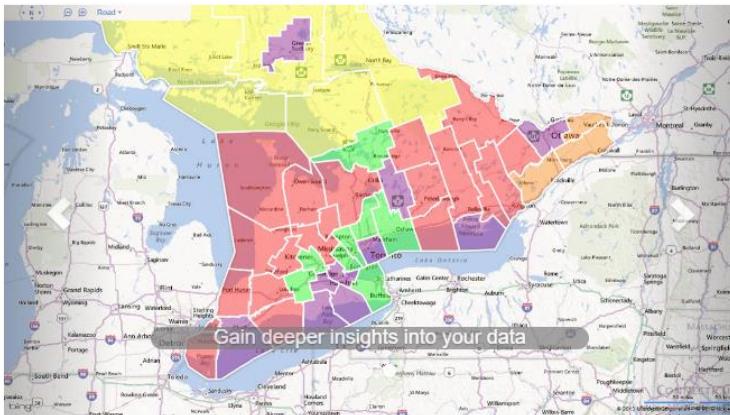
4.5.1 Criando uma Conta no Bing e Gerando uma Chave de API

Para criar uma conta no Bing é necessário possuir uma conta Microsoft. Basta acessar o site <https://www.bingmapsportal.com/> e clicar em “Sign in” no canto superior direito.

MANUAL DO USUÁRIO

Bing maps | Dev Center

Sign in



Welcome

The Bing Maps Dev Center provides the tools and resources you need to develop with Bing Maps. You can store, access, and keep track of your store locations or other spatial data through our online data source management system. You will also receive important announcements around your Bing Maps account.

[Sign in](#)

First time Bing Maps developer?

To get started developing with Bing Maps, you will need a Bing Maps key. To create a key:

1. Click on the "Sign In" button above and use your Microsoft account or your Enterprise Azure Active Directory account to log in and get started.
2. If you don't have a Microsoft account you can create one through the "Sign In" process.

Samples

[Interactive SDK for Bing Maps Web Control v8](#)
[Code samples](#)
[Case studies](#)

Help

[Getting started](#)
[API & Controls](#)
[Licensing](#)
[Technical support](#)

Community

[Bing Maps blog](#)
[Forum](#)
[Twitter](#)

© 2023 - Microsoft Corporation. All rights reserved. [Privacy and Cookies](#) [Legal](#) [Terms of Use](#)

Após realizar o login, clicar em “My account”, em seguida, “My Keys”, e por fim em “Click here to create a new key.”

My account ▾ Data sources ▾ Annoi

Account Details
My Keys
Reports

Click [here](#) to create a new key.
Click [here](#) to download complete list of keys.

A tela abaixo irá aparecer. Preencha o nome da aplicação em “Application Name”, por exemplo, “Gestão Regionalizada”, selecione “Basic” em “Key type” e “Dev/Test” em “Application Type”. Por fim, clique em “Create”.

MANUAL DO USUÁRIO

My keys

Create key

Application name *

Application URL

Key type * [What's This](#)

Application type *

Create **Cancel**

* Required field

To create Education, Broadcast or Not-for-Profit keys, please contact the Bing Maps account team at mpnet@microsoft.com.

Uma nova chave será criada em sua lista de chaves conforme imagem abaixo. Por fim, basta clicar em “Show key” e sua chave para o uso do Bing será exibida.

Application name	Key details	Enable Preview for All Keys  <input checked="" type="checkbox"/>
Gestão Regionalizada	Key: Show key Application Url: Key type: Basic / Dev/Test Created date: 04/15/2023 Expiration date: None Key Status: Enabled Security Enabled: No	Update Copy key Usage Report Enable Security Enable Preview <input checked="" type="checkbox"/>

Essa chave é utilizada no passo 2 durante o cálculo automatizado das distâncias entre os municípios. Lembre-se de não compartilhar essa chave com ninguém pois ela é de uso pessoal.



ABiogás
Associação Brasileira do Biogás



CIBIOGÁS
ENERGIAS RENOVÁVEIS

