

Ferramenta de Rotas

como Instrumento de
Planejamento de uma Gestão Sustentável de RSU

Alaim de Paula
Consultor GOPA/GIZ



ProteGEEr
COOPERAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DO CLIMA
NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Objetivos Estratégicos

1. Viabilizar uma **ANÁLISE PRELIMINAR** que Permita Antever Elementos Relevantes para uma **Maior Assertividade e Efetividade do EVTEA**
2. Oferecer aos gestores públicos uma **METODOLOGIA, ROTEIRO e FERRAMENTAL** que permitam **identificar o potencial de valorização de resíduos** e avaliar **caminhos alternativos de viabilização visando a implementação de uma solução de gestão de RSU com o uso e aplicação de Ferramentas Existentes e Disponíveis**



Vamos "refletir" um pouco mais sobre a **Diversidade & Complexidade** em torno do **"UNIVERSO DA GESTÃO DE RSU"**

VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS

1. Mercado | Comercialização
2. Autoconsumo | *Criação Valor Público*
3. Utilidade Pública | *Criação Valor Público*

CONSÓRCIOS REGIONALIZADOS DE MUNICÍPIOS

DIVERSIDADE DE CONSÓRCIOS E *SUB-ARRANJOS DE MUNICÍPIOS*

1. Quantidade e Distâncias entre Municípios
2. Quantitativos Resíduos
3. Restrições Legais Ambientais e Expectativas dos Integrantes do Consórcio
4. Identificação dos *sub-Arranjos Ótimos de Municípios*

TECNOLOGIAS & ROTAS TECNOLÓGICAS

DIVERSIDADE DE TECNOLOGIAS & ROTAS TECNOLÓGICAS

1. RT's Dimensionadas p/ cada Sub-Arranjo de Cidades: *Centralizado/Descentralizado*
2. *Distintos Custos Associados às RT's e Distintas Sensibilidades na Escalabilidade*
3. Premissas Técnicas e de Custo Indexadoras de Dimensionamento & Performance
4. Diferentes Produtos de Valorização

... Não faz sentido avaliar uma Tecnologia como Eficiente dentro de uma Rota Tecnológica Ineficaz!!

*... Independentemente do Tamanho e da Quantidade dos Sub-Arranjos de Municípios, sempre é necessário Consolidar a Visão Global de um Consórcio: **TARIFA & EFICIÊNCIA***



ProteGEEr

... uma Verdade Inconveniente vs

... UM PROPÓSITO & DESAFIO

→ A Rota Tecnológica c/ **Menor Custo de Implantação e Operação** é um **ATERRO SANITÁRIO** e

→ Implementar Rotas Tecnológicas de Valorização de Resíduos que permitam um **Maior Desvio de Aterro**, implicam em **Custos Maiores** de Investimento e Operação

... então **como equacionar esse problema** em busca de uma melhor solução?

Explorar as 5 Alavancas de **Eficiência de Valorização** de Resíduos:

1. **Regionalização** | O todo aqui é maior do que a soma das partes com **Sub-Arranjos Inteligentes de Municípios**
2. Conceitos de **Rotas Tecnológicas que Aumentem o Desvio Resíduos p/ Aterro**
3. Melhor **Distribuição nos Canais de Valorização**: Mercado, Autoconsumo, Utilidade Pública
4. Implementar um **Regime Cobrança c/ Tarifa p/ Concessionária**: Sustentabilidade Econômica c/ Baixo Risco
5. **Contratos de Longo Prazo em Regime de Concessão**: Segurança Jurídica

... **mas como avaliar de forma objetiva o USO EFICIENTE** dessas Alavancas?

Através da Análise dos Impactos da Aplicação dessas Alavancas nos Cenários Alternativos: **% Eficiência Valorização**

- Identificar os **Sub-Arranjos Ótimos Municípios** c/ **Melhor Compromisso: Ganho Escala & Custo Movimentação Resíduos**
- Explorar **Potencialidades c/ Sinergias Existentes** e com as **Demandas Locais** usando **Modelagens Inteligentes e Inovadoras**
- Comparar os **Ganhos Diretos e Indiretos** em Cada Canal de Valorização para **“Diferentes Cenários e para Cada RT”**

... Então **como decidir a partir da Eficiência de Valorização** das Rotas Tecnológicas?

Extrair as **RECOMENDAÇÕES** que **Garantam o Melhor Compromisso**:

1. **Menor Tarifa** de Implementação
2. **Melhor Eficiência** de Valorização que assegure a **Maior Aderência Viável** às **Metas do PIGIRS do Consórcio**



ProteGEer

VARIÁVEIS & MÉTRICAS

... da ESTRUTURAÇÃO desses Temas é que Nasceu o Raciocínio da METODOLOGIA e dos "Passos de seu ROTEIRO a seguir"...

→ ... Essas VARIÁVEIS & MÉTRICAS deverão ser construídas para cada SUB-ARRANJO DE MUNICÍPIOS dentro de um mesmo consórcio

→ A soma das VARIÁVEIS & MÉTRICAS de todos os Arranjos resultará nas VARIÁVEIS & MÉTRICAS CONSOLIDADAS ou Globais do Consórcio

1. **Tarifa Bruta:** Tarifa necessária p/ se Implementar e Operar uma Rota Tecnol. com Premissas definidas
2. **Custos Movimentação Resíduos e Rejeitos:** É a soma de todos os Custos de Movimentação de Resíduos e Rejeitos em uma Rota Tec. dentro de um Consórcio
3. **Ganhos Diretos:** Todas Receitas advindas da Venda dos Vários Produtos advindos da Valorização
4. **Ganhos Indiretos:** Toda Criação de Valor advinda da Implementação de uma Rota Tecnológica ou do uso de um de seus Produtos de Valorização de Resíduos
5. **Tarifa Líquida:** Valor a ser Pago pelo Munícipe após as Deduções Tarifárias advindas dos Ganhos Diretos
6. **% Eficiência Valoriz. RT:** É a relação % entre (1) a Soma dos Ganhos Diretos + (2) Indiretos sobre a (3) Tarifa Bruta de Implementação de uma RT
7. **% Eficiência Valoriz. RT + Custos Mov.:** É a relação % entre (1) a Soma dos Ganhos Diretos + (2) Indiretos + (3) Tarifa Líquida Munícipe sobre a (4) Tarifa Bruta de Implement. de uma RT + Custo Mov. Resíduos/Rejeitos



... A FERRAMENTA DE ROTAS
E CUSTOS está aqui!!!

... Assim, para APLICAÇÃO DA
METODOLOGIA em uma ANÁLISE
COMPLETA E OBJETIVA do Tema,
recomenda-se seguir os 8 PASSOS citados
ao lado:

- 01 Identificar os Problemas, Mapear as Expectativas e Definir as Metas para a Gestão de Resíduos
- 02 Levantamento de Dados/Informações para Entendimento de Sinergias e Potencial do Mercado
- 03 Avaliar e Identificar os 3 Sub-Arranjos Ótimos Consolidados de Municípios dentro do Consórcio
- 04 Simular 4 Rotas Tecnológicas Padrões para Cada Sub-Arranjo Otimizado de Municípios
- 05 Definir 4 Cenários Alternativos de Valorização para Análise: Base, Stress Mercado, Aterro Existente e Expansão Consórcio
- 06 Gerar dados para as 12 Combinações de 4 Cenários Alternativos vs 3 Sub-Arranjos Ótimos de Municípios
- 07 Gerar Relatórios Comparativos de Dados e Informações do Estudo de Caso incl. Consolidação Global Consórcio
- 08 Analisar, Extrair e Validar as RECOMENDAÇÕES para um Estudo Detalhado EVTEA para o Caso do Consórcio



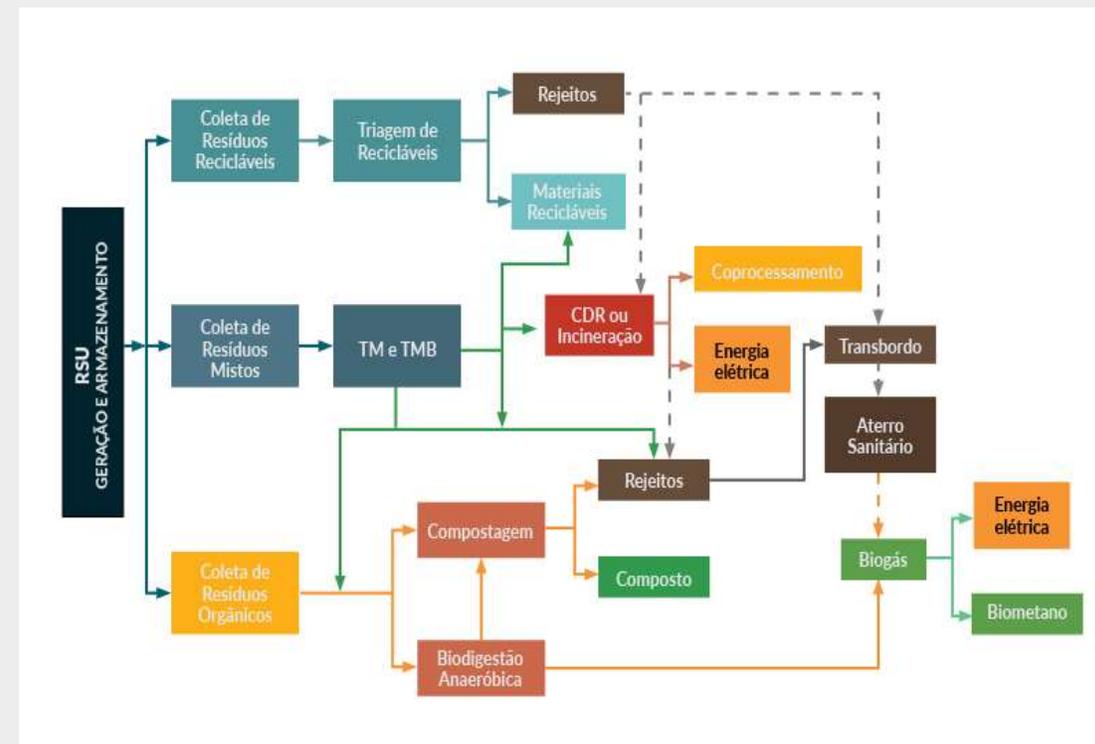
ProteGEEr

A Ferramenta Rotas e Custos

A Ferramenta Rotas e Custos faz parte de um “pacote” de ferramentas de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos do Projeto ProteGEEr

Baseada no conceito de ***Rotas Tecnológicas*** que envolve um ***encadeamento de diferentes tecnologias que se complementam com UM PROPÓSITO DEFINIDO*** para Tratamento e Valorização de Resíduos

Ela teve a contribuição de vários Consultores Brasileiros e Internacionais e vem sendo aprimorada com a Aplicação em Casos Práticos desde 2020



A Ferramenta Rotas e Custos

Foi desenvolvida no âmbito do **Projeto ProteGEEr**

Está concebida em Planilha Microsoft Excel

- **Primeira Parte**: Definição da Rota Tecnológica(Tecnologias) que Resulta no **Balanco de Massa**
- **Segunda Parte**: A partir de Dados Básicos Inseridos/Validados pelo usuário, a ferramenta gera as **Estimativas dos Custos Associados**, além de um Cálculo da Tarifa Correspondente à sua Implementação
- É composta por 21 abas, mas a **Entrada de Dados se dá em somente 4 delas**
- **Principais Saídas ou Produtos** que a Ferramenta de Rotas e Custos entrega:
 - **Fluxo de Massa da Rota Tecnológica** Dimensionada/Avaliada
 - **Capacidades Operacionais** totais das Tecnologias Utilizadas
 - **Quantitativos dos Subprodutos** por Rota Tecnológica
 - Análise de Custos: **Capex, Opex e Tarifa**
 - Consolidação dos dados de saída da rota tecnológica simulada para entrada na **Ferramenta de GEE**

A Ferramenta/Manual estão disponíveis p/ **Download em www.protegeer.gov.br**

Mas *Quando* e *Como Aplicar* a
Ferramenta ROTAS e
CUSTOS?



... A FERRAMENTA DE ROTAS
E CUSTOS está aqui!!!

... Assim, para APLICAÇÃO DA
METODOLOGIA em uma ANÁLISE
COMPLETA E OBJETIVA do Tema,
recomenda-se seguir os 8 PASSOS citados
ao lado:

- 01 Identificar os Problemas, Mapear as Expectativas e Definir as Metas para a Gestão de Resíduos
- 02 Levantamento de Dados/Informações para Entendimento de Sinergias e Potencial do Mercado
- 03 Avaliar e Identificar os 3 Sub-Arranjos Ótimos Consolidados de Municípios dentro do Consórcio
- 04 Simular 4 Rotas Tecnológicas Padrões para Cada Sub-Arranjo Otimizado de Municípios
- 05 Definir 4 Cenários Alternativos de Valorização para Análise: Base, Stress Mercado, Aterro Existente e Expansão Consórcio
- 06 Gerar dados para as 12 Combinações de 4 Cenários Alternativos vs 3 Sub-Arranjos Ótimos de Municípios
- 07 Gerar Relatórios Comparativos de Dados e Informações do Estudo de Caso incl. Consolidação Global Consórcio
- 08 Analisar, Extrair e Validar as RECOMENDAÇÕES para um Estudo Detalhado EVTEA para o Caso do Consórcio



ProteGEEr

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**



Bioenergia aeróbica		compostagem (uso não nobre) [%]		Capacidade (t/d)			
perda de massa	Baixa	7,0%	produção de biometano	50,0	biogestão aeróbica (t/d)	84,51	
potencial de geração de biogás	Médio		produção de biomatano	50,0	compostagem nobre (t/d)	0,00	
geração potencial de biogás (Nm ³ /t)		100	geração de energia elétrica	50,0	compostagem não nobre (t/d)	88,83	
geração potencial de energia (kWh/t)		400	destino da digestão (uso não nobre)		Substratos (t/d)		
Compostagem			digestado e compostar (t/d)	88,83	composto nobre (t/d)	0,00	
perda de massa	Baixa	30,0%	Qual é a utilização do composto "não nobre" produzido? (aplicação no solo / compostagem)		composto não nobre (t/d)	39,97	
rejeito na peneira final		Abaixo	25,0%	Perdas e rejeitos (t/d)		rejeito na peneira — composto para abate (t/d)	22,21
						perda por evaporação ou biogestão (t/d)	42,33

	Composição do fluxo de rejeitos após triagem, produção de CDR e tratamento biológico (t/d) — (sem os recicláveis secos e os rejeitos separados na triagem)											
	Orgânicos			Plástico			Metais			Rejeitos/mistos		Total
	Alimentos	Verdes	Papel e papelão	Filme	Rígido	Vidro	Ferrosos	Não ferrosos	Combustíveis	Não combustíveis		
resíduos pós-triagem	17,37	1,08	23,50	5,97	8,25	4,31	4,13	1,08	24,25	5,69	76,63	
selecionados não biodegradáveis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
rejeitos triagem de mistos	17,37	1,08	23,50	5,97	8,25	4,31	4,13	1,08	24,25	5,69	76,63	
rejeitos triagem mec. sel.												
rejeitos triagem man. sel.												
retirada pelo CDR	17,37	1,08	23,50	5,97	8,25	0,00	0,00	0,00	24,25	0,00	80,42	
rejeitos triagem de mistos	17,37	1,08	23,50	5,97	8,25				24,25		80,42	
rejeitos triagem mec. sel.									0,00		0,00	
rejeitos triagem man. sel.									0,00		0,00	
resíduos disponíveis pós-CDR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	4,13	1,08	0,00	5,69	25,20	
usar para incineração	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
usar para abate sanitário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	4,13	1,08	0,00	83,11	92,62	

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
rejeitos triagem man. sel.											0,00	0,00	0,00		
retirada pelo CDR	0,37	1,08	23,50	5,97	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	24,25	0,00	30,42			
rejeitos triagem de mistos	17,37	1,08	23,50	5,97	8,25					24,25		80,42			
rejeitos triagem mec. sel.										0,00		0,00			
rejeitos triagem man. sel.										0,00		0,00			
resíduos disponíveis pós-CDR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	4,13	1,08	0,00	5,69		25,20			
usar para incineração	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			
usar para abate sanitário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	4,13	1,08	0,00	83,11		92,62			

Tratamento térmico		Incinerção		Substratos		
Incinerção dos resíduos da coleta de mistos sem triagem?		Não		metais ferrosos (t/d)		0,00
mistos sem triagem (t/d)		0,00		metais não ferrosos (t/d)		0,00
rejeito — seletivos (man.) (t/d)		0,00		cinzas de fundo para reaproveitamento (t/d)		0,00
rejeito — seletivos (mecan.) (t/d)		0,00		cinzas de fundo para abate (t/d)		0,00
rejeito — triagem mec. mistos (t/d)		0,00		energia elétrica (kWh/d)		0,0
resíduos da triagem mecanizada (t/d)		0,00		geração de cinzas (%)		20,0
massa disponível total (t/d)		0,00		recuperação de metais das cinzas		Sim
PCD ponderado estimado (kWh/t)		0,0		evitamento das cinzas de fundo (%)		0,0
perda de massa por combustão (t/d)		0,00		Estação de transferência		
				há necessidade de estação de transferência (ET)?		Não
				distância da ET ao abate (km)		100
				porcentagem do resíduo que passa pela ET (%)		100
				utilização de biogás		
				sem queima (%)		0
				somente queima (%)		100
				aproveitamento de biogás (%)		0
				geração de energia elétrica		Não

geração per capita de RSU (kg/hab.d)	0,77	Amarelo - Resultado de cálculo	
massa total manejada por dia (t/d)	239	Branco - Outros resultados de cálculo	
utilizar geração per capita ou massa total?	massa total		
massa diária de RSU considerada na rota (t/d)	239,2		

Composição gravimétrica dos resíduos que entram na rota (deve representar a massa total que consta em E14)
 Utilizar dados primários, ou seja, a composição gravimétrica real do resíduo ou coletado em análise?
 (Dados "padrão Brasil", utilizar somente para simulações acadêmicas ou de treinamento, quando da ausência de dados primários)
 Utilizar dados gravimétricos fornecidos pelo usuário: Sim
 Usar "padrão Brasil": Não

Componentes	Composição — base úmida (%)			Material	Agrupamentos	
	Dados do usuário	Utilizados nos cálculos	Padrão Brasil		t/d	(%)
resíduos de alimentos	48,4	48,4	48,4	15,77	51,4	Orgânicos
resíduos verdes (jardim e para)	3,0	3,0	3,0	7,8		
papel, papelão	13,1	13,1	13,1	31,34		
plástico filme	8,9	8,9	8,9	21,29		
plásticos rígidos	4,6	4,6	4,6	11,00		
vidros	2,4	2,4	2,4	5,74		
metais ferrosos	2,3	2,3	2,3	5,50		
metais não ferrosos	0,6	0,6	0,6	1,44		
têxteis	4,5	4,5	2,6	10,64		
borracha, couro	1,0	1,0	0,7	2,30		
fraldas descartáveis e similares	4,0	4,0	4,0	9,57		
madeira	0,7	0,7	4,2	1,75		
resíduos minerais	0,0	0,0	0,0	0,00		
outros	6,6	6,6	4,7	15,69		
Total (deve ser 100%)	100,0	100,0	100,0	239,20	100,0	

Tipo de resíduo	Orgânicos			Plástico			Metais			Rejeitos/mistos		Total
	Alimentos	Verdes	Papel e papelão	Filme	Rígido	Vidro	Ferrosos	Não ferrosos	Combustíveis	Não combustíveis		
Seletivos de recicláveis			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
Seletivos de orgânicos	0,00	0,00									0,00	
Mistros/rejeitos	16,77	7,78	31,34	21,29	11,00	5,74	5,50	1,44	24,25	5,69	239,20	
Total	16,77	7,78	31,34	21,29	11,00	5,74	5,50	1,44	24,25	5,69	239,20	

Triagem e definição do destino dos materiais e rejeitos		Subprodutos e rejeitos separados da triagem (t/d)	
Triagem dos resíduos		Triagem dos resíduos de coleta de mistos	
massa disponível (t/d)	0,00	seleção manual de mistos	Sim
triagem manual (%)	0,0	massa disponível (t/d)	239,20
triagem mecanizada (%)	0,0	percentagem a ser triada (%)	100,0
massa de seletivos	Não	destino dos rejeitos	CDR
massa (t/d)	0,00	destino dos orgânicos	Uso biológico
destino dos rejeitos	Incineração	destino dos rejeitos	Uso biológico
seleção manual de seletivos	Não	destino dos rejeitos	Uso biológico
massa (t/d)	0,00	destino dos rejeitos	Uso biológico
destino dos rejeitos	Incineração	destino dos rejeitos	Uso biológico

	Resíduos e mistos disponíveis após os etapas de triagem (t/d) — no fluxo de rejeitos mistos										
	Orgânicos			Plástico			Metais			Rejeitos/mistos	
	Alimentos	Verdes	Papel e papelão	Filme	Rígido	Vidro	Ferrosos	Não ferrosos	Combustíveis	Não combustíveis	
resíduos — triagem de mistos	0,37	1,08	23,50	5,97	8,25	4,31	4,13	1,08	24,25	5,69	76,62

FLUXO DE MASSA DA ROTA

Rota: Biodigestão c/ Prod. E. Elétrica

Município: CONCISSS - Cons. Intermunic. p/ Gestão Integr. RSU

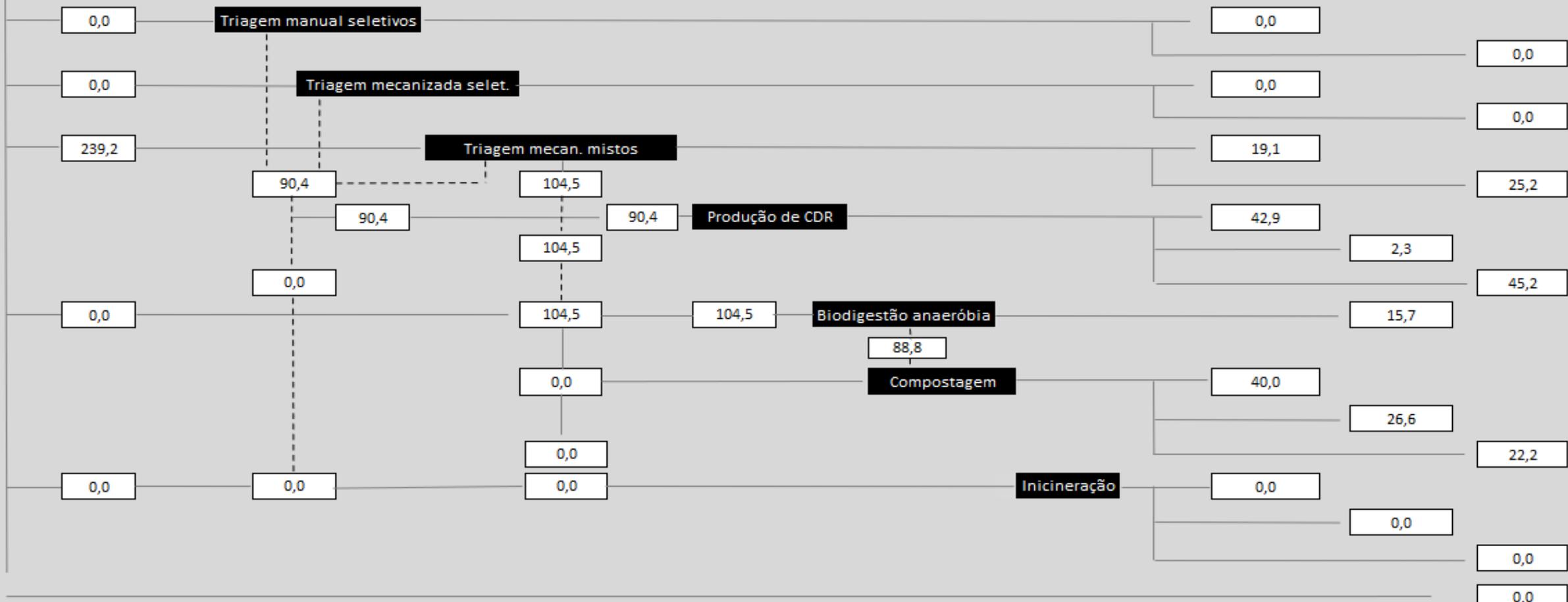


Ferramenta de Rotas e Custos
RC-RSU V.1.0 - 15/10/2020

Fluxo de massa para manejo de RSU.
Dados em toneladas por dia (t/d). A direção do
fluxo é para baixo e para a direita.

239,2	Total de RSU gerado
0,0	Seletiva de recicláveis
0,0	Seletiva de orgânicos
239,2	Mistos ou rejeitos
239,2	Total manejado

Material	Quantidade (t/d)
Material recuperados	102,0
Evaporação	44,6
Aterro sanitário	92,6



Volume no aterro: 62,7 m³/d
Estação de transbordo: Não

Obs.: "evaporação" inclui a massa emitida à atmosfera por combustão na incineração, secagem do CDR, biodegradação e perda de umidade na compostagem e digestão anaeróbia.

Total por destinação final (t/d)	102,0	44,6	92,6
Total em porcentagem da Rota (%)	42,6	18,7	38,7

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)



32							
33	Prazo do Contrato	a	30	Valor Total de Pagamentos no Prazo do Contrato	000 MR\$	0,662	
34	Estimativa Preliminar de Tarifa — Contrato	R\$/t RSU	296	VBC — Valor Bás. Cálculo: Rec. Diretas/Nr Economias	R\$/Imov. ⁻¹ .m ⁻¹	12,77	
35							
36	Dados de Geração e Coleta de RSU	Unid.	Valor	Resumo da Produção Total de Substratos	Unid.	Valor	
51							
52	Informações sobre Capex & Opex Capex	Unid.	Valor	Tecnologias de Tratamento & Disposição	Uso (Sim/Não)	Capac. (t/a)	
53	Custo de Câmbio: Real/Euro	RS/€	6,00	Triagem Manual — Seletivos	Não	0	
54	Custo de Câmbio: Real/Dólar Americano	RS/US \$	5,50	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	100%	0%	
55	Taxas + Impostos sobre Importação de Equipamentos	%	40%	Área da Unidade de Tratamento Industrial	0		
56	Preço Médio do Terreno para Construção	RS/m ²	0,00	Triagem Mecanizada	Sim	74.870	
57	Preço Médio do Terreno para Construção de Aterro Sanitário	RS/m ²	25,00	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	0%	
58	Preço Médio de Paisagismo + Pavimentação em Concreto	RS/m ²	500,00	Área da Unidade de Tratamento Industrial	12.135		
59	Incineração: Origem Base Tecnológica	Tecnologia Europeia		Produção de CDR TM — Trat. Mec.	Sim	28.301	
60	Preço Médio do Concreto Usinado Ind. Aplicado	RS/m ³	5.000,00	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	0%	
61	Preço Médio da Construção de Galpão Industrial com Piso	RS/m ²	1.500,00	Área da Unidade de Tratamento Industrial	825		
62	Reajuste de Preços Nacionais vs. Março/2020	%	0%	Prod. CDR TMB — Trat. Mec./Biológ.	Não	0	
63	Informações sobre Capex & Opex Opex	Unid.	Valor	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	25%	
64	Salário Médio — Nível Gerencial	RS/mês	20.000	Área da Unidade de Tratamento Industrial	0		
65	Salário Médio — Nível Supervisão	RS/mês	10.000	Biodigestão Anaeróbica	Sim	32.711	
66	Salário Médio — Nível Operacional	RS/mês	1.500	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	0%	
67	Regime de Contratação Oper.Triagem Manual	Regime Cooperativa		Área da Unidade de Tratamento Industrial	24.230		
68	Salário Médio — Triador/Operador Triagem Manual	RS/mês	1.250	Compostagem	Sim	27.804	
69	Custo Médio de Consumo de Energia Elétrica	RS/MWh	0	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	0%	
70	Custo Fixo — Demanda de Energia Elétrica Contratada Ind	RS.MW ⁻¹ .mês ⁻¹	0	Área da Unidade de Tratamento Industrial	9.922		
71	Custo Médio de Serviço — Terceiros Auxiliares Fixos	RS/mês	100.000	Incineração	Não	0	
72	Custo Médio de Aluguel de Pá Carregadeira com Oper.	RS/Mês	25.000	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	25%	0%	
73	Custo Médio de Aluguel de Equipamentos Móveis para At	RS/h	100,00	Área da Unidade de Tratamento Industrial	0		
74	Custo Médio de Destinação de Efluente Líquido	RS/m ³	53,00	Aterro Sanitário	Sim	47.975	
75	Custo Médio de Óleo Diesel para Movimentação Interna c	RS/L	3,00	% de Nacionaliz. Equipamentos % Sobredimens. Projetos	100%	0%	
76	Custo Médio de Ureia — Abatimento das Emissões — Inci	RS/kg	150,00	Área Total Aterro Sanitário	90.094		
77	Custo Médio de Cal Hidratada — Abatimento das Emissõe	RS/kg	0,45	% de Nacionaliz. TOTAL dos Invest.	33%		
78	Custo Médio de Carvão Ativado — Abatimento das Emissõ	RS/kg	100,00	Área Total da Unidade de Tratamento de Resíduos	47.111		
79	Custo Tarifa Média de Água Industrial para Inciner.	RS/m ³	15,00	Total de RSU Manejado no Tratamento/Disposição		74.630	

96			
97	Dados — Receitas Acessórias Unitárias	Unid.	Valor
98	Doação Receitas Venda Materiais Recicláveis	Sim / Não	Sim
99	% Doação das Receitas aos Catadores	%	100%
100	% Venda Matetriaais Recicláveis fora do Estado	%	25%
101	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Papel/Papelão	R\$/t	300,00
102	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Plástico Filme	R\$/t	750,00
103	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Plástico Rígido	R\$/t	1.250,00
104	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Vidros	R\$/t	50,00
105	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Metais Ferrosos	R\$/t	570,00
106	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Metais Não Ferrosos	R\$/t	900,00
107			
108	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Composto Nobre	R\$/t	0,00
109	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Composto Não Nobre	R\$/t	0,00
110			
111	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): CDR Fino	R\$/t	100,00
112	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): CDR Grosso	R\$/t	100,00
113			
114	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Energia Elétrica — UTR	RS/MWh	500,00
115	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Energia Elétrica — Ater	RS/MWh	500,00
116			
117	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Biometano — UTR	RS/Nm ³	1,50
118	Preço Médio Bruto — Venda (FOB): Biometano — Aterro	RS/Nm ³	1,50

81	Dados de Custos Econômicos	Unid.	Valor
82	Custo de Coleta e Transporte — Seletiva Secos	R\$/t	498
83	Custo de Coleta e Transporte — Seletiva Orgânicos	R\$/t	0
84	Custo Coleta e Transporte — Mistos/Rejeitos	R\$/t	43
85			
86			
87			
88	Custo Transporte Unidade Tratamento Resíduos até Aterro	R\$/t	50
89	Custo calculado na Aba 'Aterro Sanitário'	R\$/t	
90	Custo Médio CIF para Disposição Aterro Resíduos Perigosos	R\$/t	250
91			
92			
93			

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)
 - **Custos de Investimento e Operacionais**



Massa para Dimensionamento - Produção de Composto Orgânico

Dimensionamento da Capacidade						
COMPOSTAGEM com Variação de Grau Tecnológico ao longo das Faixas de Dimensionamento dos Quantitativos						
	1	1/4	2	3	4/4	20
Capex	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)
Equipamentos & Montagem	5,1	12,26	10,2	10,2	200,2	10,2
Infraestrutura Civil & Utilidades	31	15	19	19	1	19
Terreno de Aquisição do Terreno (m²) Área Impl. + Planta	---	---	9,922	6,860	3,300	---
Serviços Eng., Cons. Obras, etc.	1%	10,0%	---	10,0%	0,028	0,211
Capex Total (M\$ R\$)	47%	47%	49%	49%	210,228	210,421
Opex Anual	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)
Personal (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Energia Elétrica (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Manutenção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Serviços de Terceiros Físicos (R\$/t "Entr. anual")	20%	---	20%	---	20%	---
Bens. Consumíveis na Op. Produção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
"Opex Total"/t "Entr. anual"	2%	---	5%	---	5%	---
"Opex Total" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Fixo" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Variável" (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---

Massa para Dimensionamento - Biodigestão Anaeróbia

Dimensionamento da Capacidade						
BIOGESTÃO ANAERÓBIA - Processo Extracelular com Reatores em Tanque						
	50	1/4	150	250	4/4	200
Capex	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)
Equipamentos & Montagem	141,0	25,180	10,0%	71,2	---	10,0%
Infraestrutura Civil & Utilidades	54	14,544	1%	34	---	1%
Terreno de Aquisição do Terreno (m²) Área Impl. + Planta	34,230	6,096	11,377	---	---	---
Serviços Eng., Cons. Obras, etc.	0,889	3,779	1,0%	---	---	1,0%
Capex Total (M\$ R\$)	19%	50,437	3,7%	10%	---	3,0%
Opex Anual	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)
Personal (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Energia Elétrica (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Manutenção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Serviços de Terceiros Físicos (R\$/t "Entr. anual")	20%	---	20%	---	20%	---
Bens. Consumíveis na Op. Produção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
"Opex Total"/t "Entr. anual"	2,5%	---	2,5%	---	2,5%	---
"Opex Total" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Fixo" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Variável" (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---

Massa para Dimensionamento - Triagem Mecanizada

Dimensionamento da Capacidade						
CENTRAL DE TRIAGEM MECANIZADA						
	50	1/4	250	250	4/4	500
Capex	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)
Equipamentos & Montagem	41,3	17,461	10,0%	41,3	---	10,0%
Infraestrutura Civil & Utilidades	2,000	11,480	1%	2,000	---	1%
Terreno de Aquisição do Terreno (m²) Área Impl. + Planta	12,110	6,860	4,488	14,342	---	4,488
Serviços Eng., Cons. Obras, etc.	0,292	3,411	7,5%	---	---	7,5%
Capex Total (M\$ R\$)	1%	55,252	---	5%	---	7,5%
Opex Anual	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)	Indicador	Opex (R\$/t/a)
Personal (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Energia Elétrica (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Manutenção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
Serviços de Terceiros Físicos (R\$/t "Entr. anual")	30%	---	30%	---	30%	---
Bens. Consumíveis na Op. Produção (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---
"Opex Total"/t "Entr. anual"	30%	---	12%	---	12%	---
"Opex Total" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Fixo" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Variável" (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---

Massa para Dimensionamento - Aterro Sanitário

Dimensionamento da Capacidade						
ATERRO SANITÁRIO						
	10	1/4	25	25	4/4	200
Capex	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)	Indicador	Capex (M\$ R\$)
Custo de Implantação	1,001	---	2,022	---	1,096	---
Custo de Implantação	1,094	---	4,318	---	8,819	---
Terreno de Aquisição do Terreno (m²) Área Impl. + Planta	1,42	---	5,14	---	5,81	---
Capex Total (M\$ R\$)	---	---	---	---	14,713	---
Capex e custo fixo para implantação Capex 30 anos de operação	1,502	---	3,018	---	4,485	---
Capex e custo fixo para implantação (atrasado de 20 anos pelo fork)	5,406	---	8,755	---	15,005	---
Opex Anual	Indicador	Opex (M\$ R\$/a)	Indicador	Opex (M\$ R\$/a)	Indicador	Opex (M\$ R\$/a)
Personal (M\$ R\$/a)	---	---	---	---	---	---
Energia Elétrica e Água (M\$ R\$/a)	---	---	---	---	---	---
Manutenção (M\$ R\$/a)	---	---	---	---	---	---
Serviços de Terceiros Físicos (M\$ R\$/a)	---	---	---	---	---	---
Bens. Consumíveis na Op. Produção (M\$ R\$/a)	---	---	---	---	---	---
"Opex Total"/t "Entr. anual"	---	---	---	---	---	---
"Opex Total" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Fixo" (M\$ R\$/ano)	---	---	---	---	---	---
"Opex Custo Variável" (R\$/t "Entr. anual")	---	---	---	---	---	---

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)
 - **Custos de Investimento e Operacionais**
 - Receitas Ordinárias e Receitas Acessórias (Avaliação Mercadológica)
- IV. Definir as Premissas de Implementação de um Contrato de Concessão
 - **Estruturais do Contrato**: Escopo(Quais serviços?), Prazo, Compartilhamento Receitas Acessórias, Incluir ou não os Serviços de Coleta, etc
 - **Financeiras**: Target Investidor Privado: Estrutura de Capital & CMPC (Wacc)



RESUMO — GESTÃO DE QUANTITATIVOS			Unid.	Valor
População Atendida			hab.	411.597
Geração Diária de RSU			t/d	468
Geração Anual de RSU			t/a	146.000
Quantidade de Rejeito Disposto em Aterro			t/a	56.530
% Desvio do aterro sanitário			%	61,3%
Qt. Mistos não triados Direto para aterro			t/a	0
Índice de reciclagem relativo ao total de RSU			%	8,6%
Eficiência Reciclagem Secos sobre Potencial Total RSU			%	27,1%

RESUMO — QUANTITATIVOS DE SUBSTRATOS			Unid.	Valor
Total de Material Reciclável Recuperado			t/a	12.624
Qt. Material Reciclável Recuperado — Triagem MAN			t/a	0
Total de Composto Produzido			t/a	26.453
Total de CDR Produzido			t/a	28.421
Total de Energia Elétrica Produzida			MWh/a	8.676
Total de Biometano Produzido			Nm³/a	2.168.959

PREMISSAS PARA DEFINIÇÃO DO CONTRATO			Unid.	Valor
Simulação de Contrato Incluindo Coleta			Sim / Não	Não
Simulação de Contrato Incluindo Receitas Acessórias			Sim / Não	Não
Compartilhamento Receitas Acessórias com Concedente			%	100%
Estimativa de Crescimento Populacional Anual			%	0,47%
Despesa Anual Gestão/Administração do Contrato			MR\$/a	1,000
Custos de Investimento Programas Socioambientais			MR\$	0,000
Custos de Investimento Itens Específicos do Contrato			MR\$	0,000
Quantidade RPU Limpeza Pública p/ Disposição			t/d	60
Prazo do Contrato			a	35
Estimativa Preliminar da Tarifa — PROJETO			R\$/t RSU	294

Dados de Geração e Coleta de RSU			Unid.	Valor
Resumo da Produção Total de Substratos			Unid.	Valor

Projeto

Simulação

% Participação Capital Próprio no Investimento (%)

Prazo Contrato (a)

Instituição Financeira de Financiamento (CAIXA/BNDES/Outro Usuário)

Custo do Capital Próprio (%)

Taxas Financiamento

% Taxa Real de juros — Produto de Financiamento

Período de Amortização do Empréstimo

Período Carência p/ Início do Pagamento do Empréstimo

Taxa de Juros durante o Período de Carência

Variável

Payback VPL TIR Taxa Lucratividade Investimento

Valor

Acionista

Simulação

% Participação Capital Próprio no Investimento (%)

Instituição Financeira de Financiamento (CAIXA/BNDES/Outro Usuário)

Custo do Capital Próprio (%)

Taxas Financiamento

% Taxa Real de juros — Produto de Financiamento

Período de Amortização do Empréstimo

Período Carência p/ Início do Pagamento do Empréstimo

Taxa de Juros durante o Período de Carência

Variável

Payback VPL TIR Taxa Lucratividade Investimento

Valor

ESTIM. TARIFA & RENTAB. INVESTIMENTO			Unid.	Valor
VPI Total Investimento no Prazo do Contrato			MR\$	286,700
CMPC — Custo Médio Pond. Capital (WACC)			%	9,6%
Índice de Retorno do Inv.: Pay Back			a	35
Índice de Retorno do Inv.: VPL			MR\$	0,000
Índice de Retorno do Inv.: TIR			%	34,50%
Taxa de Lucratividade do Investimento			%	100%
Valor Total de Pagamentos no Prazo do Contrato			000 MR\$	1,672
TEP Disp. RPU Custo Calc. na Aba 'Aterro Sanitário'			R\$/t	97,312
VBC — Valor Bás.Cálculo: Rec. Diretas/Nr Econ.			R\$/Imov.⁻¹.m⁻¹	25,27
Estimativa Preliminar de Tarifa — ACIONISTA			R\$/t RSU	315

Atualizar TARIFA

Executar C Cancelar

Premissas da Modelagem Econômico-Financeira

PREMISSAS Econômicas & Financeiras	Projeto	Acionista	
Premissas da Modelagem Econômica	Valor	Valor	%
Crescimento Anual — Quantitativos de RSU	0,47%	0,47%	%
Projeção Anual da Inflação de Preços e Custos	0%	0%	%
ISS Municipal - Imposto Municipal Sobre Serviços	5,0%	5,0%	%
ICMS Estadual - Imposto Estadual Sobre Circulação Mercadorias	12,0%	12,0%	%
Premissas do Acionista: Estrutura do Capital	Projeto	Acionista	
ACIONISTA: Estr. Capital & Prêmio Risco Invest.	Valor	Valor	
% de Participação de Capital Próprio no Investimento	70,00%	30,00%	%
O MPAF (Modelo de Precificação de Ativos Financeiros) ou CAPM (Capital Asset Pricing Model) representa o Custo do Capital Próprio	12,50%	12,50%	% aa
ACIONISTA: Estrut. Produto de Financiamento	Valor	Valor	
% de Capital de Financiamento do Investimento	30,0%	70,0%	%
Referência do Produto de Financiamento: CEF ou BNDES	Caixa	Caixa	
% Taxa Real de juros — Produto de Financiamento	4,35%	4,35%	% aa
Período de Amortização do Empréstimo	20	20	anos
Período de Carência para Início do Pagamento do Empréstimo	2	2	anos
Taxa de Juros durante o Período de Carência	4,35%	4,35%	% aa
Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL)	9%	9,0%	%
Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ)	25%	25,0%	%
ACIONISTA: Ganho & Prêmio Risco Invest.	Valor	Valor	
CMPC — Custo Médio Ponderado Capital (WACC)	9,61%	5,76%	% aa

ProteGEE

Evolução do Fluxo de Caixa Financeiro — Projeto e Acionista

FINANCEIROS	PROJETO	ACIONISTA
RS (M)	-0,0	0,0
%	0,0%	34,5%
W (M)	0,6%	24,9%
RS (M)	206,7	206,7
VPL	0,0%	0,0%
W (M)	95,0	95,0
W (M)	22%	20%

DEFINIÇÃO DAS REMISSAS DOS PRODUTOS DE FINANCIAMENTO	CEF	BNDES
4,35%	4,35%	
20	20	
2	2	
4,35%	4,35%	

INDICADORES DE RENTABILIDADE DOS INVESTIMENTOS

Preço de Tarifa de Destinação de RSU - PROJETO	294	RSU/RSU	Índice de Retorno do Inv. - VPL	0,0	MPS	Taxa de Lucratividade do Investimento	300%
Preço do Contrato	35	anos	Índice de Retorno do Inv. - TIR	0,0%	%		
Preço de Tarifa de Destinação de RSU	59	RSUab. Líquido	Índice de Retorno do Inv. - Pay Back	65,8	anos		
Preço de Tarifa de Destinação de RSU - ACIONISTA	315	RSU/RSU					

R-Avançado | R-Fluxo Massa | R-Resumo Bal. Massa | **Saída GEE** | R&C-Painel de Controle | C-Calc. Tarifa | C-FCL Real | C-Dados RT Simplif. | C-Triagem ...

inst. financeira de financiamento (CAIXA/BNDES/Outro Usuário) Caixa 12,5
Custo do Capital Próprio (%) 12,5

Taxas Financiamento
% Taxa Real de juros — Produto de Financiamento 5
Período de Amortização do Empréstimo 20
Período Carência p/ Início do Pagamento do Empréstimo 2
Taxa de Juros durante o Período de Carência 4,35

Varíavel
 Payback VPL
 TIR Taxa Lucratividade Investimento

Valor

Executar Cancelar

Prazo do Contrato	a	35	VBC — Valor Bás.Cálculo: Rec. Diretas/Nr Econ. R\$/Imov. ⁻¹ .m ⁻¹	48,77
Estimativa Preliminar da Tarifa — PROJETO	R\$/t RSU	545	Estimativa Preliminar de Tarifa — ACIONISTA	R\$/t RSU 607

Atualizar TARIFA

Dados de Geração e Coleta de RSU Unid. Valor | Resumo da Produção Total de Substratos Unid. Valor

R-Entrada | R-Definição | R-Avançado | R-Fluxo Massa | R-Resumo Bal. Massa | **Saída GEE** | R&C-Painel de Controle

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)
 - **Custos de Investimento e Operacionais**
 - Receitas Ordinárias e Receitas Acessórias (Avaliação Mercadológica)
- IV. Definir as Premissas de Implementação de um Contrato de Concessão
 - **Estruturais do Contrato**: Escopo(Quais serviços?), Prazo, Compartilhamento Receitas Acessórias, Incluir ou não os Serviços de Coleta, etc
 - **Financeiras**: Target Investidor Privado: Estrutura de Capital & CMPC (Wacc)
 - **Distribuição Tarifas**: Estimativa Distribuição da Tarifa usando-se uma Proxy do Sistema de Cobrança do Consumo de Água: População atendida, Nr Economias, Regras de Subvenção, % Inadimplência, Tarifa Serviço Tratamento, Destinação e Disposição RDO, etc



PREMISSAS DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DA TARIFA/TAXA MÉDIA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Variáveis Tarifárias BÁSICAS		
Descrição	Unidade	Valor
Rec. Anual para Remuner. Contrato	MRS/a	22.074
Preço Básico — Tarifa do Serviço	R\$/l	290
Qt. Anual de RSU para Tratamento	t/a	74.630
Ref. Histórica Consumo de Água/hab/dia	L · hab ⁻¹ · d ⁻¹	155
Ref. Histórica Consumo Total Anual de Água	m ³ /a	21.833.192
Relação Básica Consumo de Água / Quantidade RSU	m ³ /t	292,324
Tarifa Serviço Manejo e Tratamento RSU/Consumo de Água	R\$/m ³	1,011

Tipos/Categ. Economias	Qt (Unit.)	Qt (%)
Imóvel Resid. — NORMAL	104.331	86,85%
Imóvel Resid. — SOCIAL	26.083	16,66%
Imóvel — Comercial	26.083	16,66%
Imóvel — Públicos/Filantropicos	25	0,02%
Imóvel — Industriais	5	0,00%
Total Imóveis	156.526	100,00%

Qt. Imov. RESID.	% Imov. RESID. SOCIAL
130.413	30,0%

Variáveis Tarifárias SUBSÍDIOS		
Descrição	Unidade	Valor
Porcento do custo do serviço de manejo do RSU a ser cobrado dos usuários	%	100%
Valor Anual Subsidio Público ao Serviço de Manejo do RSU	MRS/a	0,000
% Referente ao Custo Serviço Órgão Regulador	%	1,0%
% Referente à Inadimplência Sistema Cobrança de Água	%	5,0%
% Referente ao Custo pela Prestação do Serviço de Cobrança	%	2,5%

Variáveis Tarifárias SUBSÍDIOS		
Descrição	Unidade	Valor
Tar. Resid. SOC / Tar. Resid. Normal	%	20%

Valor Básico de Cálculo (VBC): Receita Tot./Nr Economias Consumidor		
Descrição	Unidade	Valor
VBC Anual - Valor Anual/ Imóvel	R\$/a por imóvel	153
VBC Mensal - Valor Mensal/Imóvel	R\$/m por imóvel	13

Var. Tarif. AJUSTES Rel. Consumo Água/Geração RSU		
Descrição	Unidade	Valor
Expectativa Evolução % Relação Consumo Água/(Geração RSU)	%	0,0%
Faturamento Anual Serviço Manejo e Tratamento RSU — AJUSTADA	MRS/a	21,995
Preço Básico — Tarifa Serviço Manejo/Trat. RSU/Consumo Água — AJUSTADO	R\$/m ³	1,099

Valor Básico de Cálculo (VBC): Receita Tot./Nr Economias Consumidor		
Descrição	Unidade	Valor
VBC Anual - Valor Anual/ Imóvel	R\$/a por imóvel	153
VBC Mensal - Valor Mensal/Imóvel	R\$/m por imóvel	13



Categoria Residencial - SOCIAL											
Fatores de cálculo cumulativos											
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)				Cálculo Tarifa Economia Limite Superior Faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)	Coleta dias alternados		Coleta Diária		Coleta dias alternados		Coleta Diária		
0,22	1,00	1,25	Faixa Min - Fator Fico (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Fico (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			-	5	0,1500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			Faixa Min - Fator Valor (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Valor (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			5	15	0,0600	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			15	25	0,0500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			25	35	0,0350	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
35	50	0,0800	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	
50	100	0,0250	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	

Categoria Comercial (inclusive prestadores de serviços)											
Fatores de cálculo cumulativos											
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)				Cálculo Tarifa Economia Limite Superior Faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)	Coleta dias alternados		Coleta Diária		Coleta dias alternados		Coleta Diária		
1,75	1,00	1,25	Faixa Min - Fator Fico (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Fico (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			-	5	0,2250	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			Faixa Min - Fator Valor (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Valor (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			5	20	0,0450	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			20	30	0,0450	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			30	40	0,0400	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
40	55	0,0350	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	
55	100	0,0300	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	

Categoria Industrial											
Fatores de cálculo cumulativos											
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)				Cálculo Tarifa Economia Limite Superior Faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)	Coleta dias alternados		Coleta Diária		Coleta dias alternados		Coleta Diária		
1,75	1,00	1,25	Faixa Min - Fator Fico (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Fico (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			-	5	0,2250	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			Faixa Min - Fator Valor (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Valor (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			5	20	0,0450	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			20	30	0,0450	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			30	40	0,0400	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
40	55	0,0350	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	
55	100	0,0300	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	

Fórmula de cálculo da TMRS = VBC_{Imov} x (Fator a x Fator b_{1,2} x Fator c)

Valor Básico de Cálculo: Anual 153, Mensal 13

Estrutura Referencial do Cálculo da TMRS — com base: Categoria Imóveis, Frequência de Coleta e Consumo de Água

Categoria Pública e Filantrópica											
Fatores de cálculo cumulativos											
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)				Cálculo Tarifa Economia Limite Superior Faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)	Coleta dias alternados		Coleta Diária		Coleta dias alternados		Coleta Diária		
1,00	1,00	1,25	Faixa Min - Fator Fico (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Fico (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			-	5	0,1500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			Faixa Min - Fator Valor (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Valor (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			5	15	0,0600	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			15	25	0,0500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			25	35	0,0350	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
35	50	0,0800	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	
50	100	0,0250	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	

Categoria Residencial - NORMAL											
Fatores de cálculo cumulativos											
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)				Cálculo Tarifa Economia Limite Superior Faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)	Coleta dias alternados		Coleta Diária		Coleta dias alternados		Coleta Diária		
1,00	1,00	1,25	Faixa Min - Fator Fico (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Fico (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			-	5	0,1500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			Faixa Min - Fator Valor (m ³ /m ³)	Faixa Max - Fator Valor (m ³ /m ³)	Fator Proporcional	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			5	15	0,0600	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			15	25	0,0500	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
			25	35	0,0350	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária
35	50	0,0800	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	
50	100	0,0250	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	Coleta dias alternados	Coleta Diária	

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)
 - **Custos de Investimento e Operacionais**
 - Receitas Ordinárias e Receitas Acessórias (Avaliação Mercadológica)
- IV. Definir as Premissas de Implementação de um Contrato de Concessão
 - **Estruturais do Contrato**: Escopo(Quais serviços?), Prazo, Compartilhamento Receitas Acessórias, Incluir ou não os Serviços de Coleta, etc
 - **Financeiras**: Target Investidor Privado: Estrutura de Capital & CMPC (Wacc)
 - **Distribuição Tarifas**: Estimativa Distribuição da Tarifa usando-se uma Proxy do Sistema de Cobrança do Consumo de Água: População atendida, Nr Economias, Regras de Subvenção, % Inadimplência, Tarifa Serviço Tratamento, Destinação e Disposição RDO, etc
- V. Avaliação dos Dados **Consolidados da Rota Tecnológica** para Incorporação na Análise Preliminar
 - Balanço Massa, Capex & Opex, Dados Econômicos Financeiros e do Contrato, Valores da Tarifa





Ferramenta de Rotas e Custos
RC-RSU V.1.0 - 15/10/2020

Município **CONCISSS - Cons. Interuni**
Rota **Biodigestão c/ Prod. E. Elétrica**

RESUMO — GESTÃO DE QUANTITATIVOS		
	Unid.	Valor
População Atendida	hab.	391.240
Geração Diária de RSU	t/d	239
Geração Anual de RSU	t/a	74.630
Quantidade de Rejeito Disposto em Aterro	t/a	28.896
% Desvio do aterro sanitário	%	61,3%
Qt. Mistos não triados Direto para aterro	t/a	0
Índice de reciclagem relativo ao total de RSU	%	11,5%
Eficiência Reciclagem Secos sobre Potencial Total RSU	%	36,2%

RESUMO — QUANTITATIVOS DE SUBSTRATOS		
	Unid.	Valor
Total de Material Reciclável Recuperado	t/a	8.607
Qt. Material Reciclável Recuperado — Triagem MAN	t/a	0
Total de Composto Produzido	t/a	18.035
Total de CDR Produzido	t/a	19.377
Total de Energia Elétrica Produzida	MWh/a	5.915
Total de Biometano Produzido	Nm³/a	1.478.750

PREMISSAS PARA DEFINIÇÃO DO CONTRATO		
	Unid.	Valor
Simulação de Contrato Incluindo Coleta	Sim / Não	Não
Simulação de Contrato Incluindo Receitas Acessórias	Sim / Não	Não
Compartilhamento Receitas Acessórias com Concedente	%	100%
Estimativa de Crescimento Populacional Anual	%	2,43%
Referência — Produto de Financiamento	CEF/BNDES	CEF
Despesa Anual Gestão/Administração do Contrato	MRS/a	1,000
Custos de Investimento Programas Socioambientais	MRS	0,000
Custos de Investimento Itens Específicos do Contrato	MRS	0,000

Prazo do Contrato	a	30
Estimativa Preliminar de Tarifa — Contrato	R\$/t RSU	296

Dados de Geração e Coleta de RSU	Unid.	Valor
----------------------------------	-------	-------

Informações sobre Capex & Opex Capex	Unid.	Valor
--	-------	-------

RESUMO — GESTÃO ECONÔMICA		
	Unid.	Valor
Custo Total da Coleta de RSU	MRS/a	0,000
Custo Total da Coleta de RSU	RS/t RSU	0,00
Custo Total das Tecnologias de Tratamento	MRS/a	21,622
Custo Serviço Transporte + Disposição Aterro Sanitário	MRS/a	1,445
Custo Total Rota Tecnológica SEM Coleta	MRS/a	23,067
Receita Acessória — Tratamento de RSU para Concessionária	MRS/a	0,000
Custo Total Rota Tecnológica SEM Coleta e SEM Receita	MRS/a	23,067
Custo Total Rota Tecnológica SEM Coleta e SEM Receita	RS/t RSU	309,08

RESUMO — INVESTIMENTO & CONTRATO		
	Unid.	Valor
Investimento Total — Tecnol. de Trat. de RSU	MRS	144,705
% Nacionalização do Total dos Investimentos	%	33%
Investimento Total — Capex/t RSU	RS/t anual RSU	2,467
Reinvestimento Total Rota (cada 5 anos)	MRS	2,728
Provisão Capex — Fechamento do aterro após 20 anos	MRS	18,281

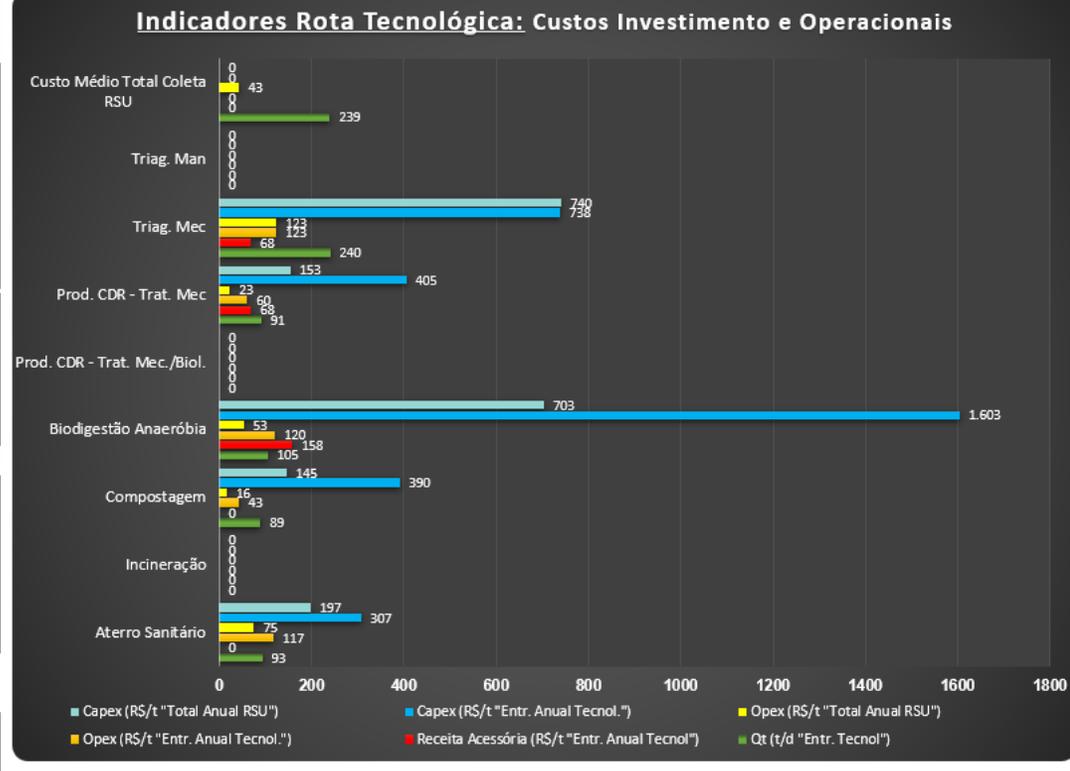
ESTIM. TARIFA & RENTAB. INVESTIMENTO		
	Unid.	Valor
VPI Total Investimento no Prazo do Contrato	MRS	184,115
CMPC — Custo Médio Pond. Capital (WACC)	%	12,5%
Índice de Retorno do Inv.: Pay Back	a	30
Índice de Retorno do Inv.: VPL	MRS	0,000
Índice de Retorno do Inv.: TIR	%	0,00%
Taxa de Lucratividade do Investimento	%	100%

Atualizar TARIFA

Valor Total de Pagamentos no Prazo do Contrato	000 MR\$	0,662
VBC — Valor Bás. Cálculo: Rec. Diretas/Nr Economias	R\$/mov.⁻¹.m¹	12,77

Resumo da Produção Total de Substratos	Unid.	Valor
--	-------	-------

Tecnologias de Tratamento & Disposição	Uso (Sim/Não)	Capac. (t/a)
--	---------------	--------------



Dados da Produção de Substratos de RSU	Unid.	Valor
--	-------	-------

Tecnologias de Tratamento & Disposição	Capex (MR\$)	Capex (R\$/t entr)
--	--------------	--------------------

Como Usar a Ferramenta Rotas e Custos

- I. Analisar os **Objetivos da Gestão de Resíduos** para Definição de uma Rota Tecnológica
- II. Definir Premissas/Escolhas e **Construir a Rota Tecnológica** | Validação **Balanco de Massa**
- III. Revisar e Ajustar os Parâmetros e **Indexadores Unitários** de Custos e Preços(Receitas)
 - **Custos de Investimento e Operacionais**
 - Receitas Ordinárias e Receitas Acessórias (Avaliação Mercadológica)
- IV. Definir as Premissas de Implementação de um Contrato de Concessão
 - **Estruturais do Contrato**: Escopo(Quais serviços?), Prazo, Compartilhamento Receitas Acessórias, Incluir ou não os Serviços de Coleta, etc
 - **Financeiras**: Target Investidor Privado: Estrutura de Capital & CMPC (Wacc)
 - **Distribuição Tarifas**: Estimativa Distribuição da Tarifa usando-se uma Proxy do Sistema de Cobrança do Consumo de Água: População atendida, Nr Economias, Regras de Subvenção, % Inadimplência, Tarifa Serviço Tratamento, Destinação e Disposição RDO, etc
- V. Avaliação dos Dados **Consolidados da Rota Tecnológica** para Incorporação na Análise Preliminar
 - Balanço Massa, Capex & Opex, Dados Econômicos Financeiros e do Contrato, Valores da Tarifa
- VI. **Inclusão dos Dados/Resultados da Ferramenta na Análise Preliminar Prévia** ao EVTEA



... A FERRAMENTA DE ROTAS
E CUSTOS está aqui!!

... Assim, para APLICAÇÃO DA
METODOLOGIA em uma ANÁLISE
COMPLETA E OBJETIVA do Tema,
recomenda-se seguir os 8 PASSOS citados
ao lado:

FERRAMENTA ROTEIRO em fase final de desenvolvimento/Validação

Projeto Gef Biogás | MDR & UNIDO

Próx. Passo:
FERRAMENTA de Integração/Automatização de todo os Passos incluindo um Algoritmo
para o Passo 5

- 01 Identificar os Problemas, Mapear as Expectativas e Definir as Metas para a Gestão de Resíduos
- 02 Levantamento de Dados/Informações para Entendimento de Sinergias e Potencial do Mercado
- 03 Avaliar e Identificar os 3 Sub-Arranjos Ótimos Consolidados de Municípios dentro do Consórcio
- 04 Simular 4 Rotas Tecnológicas Padrões para Cada Sub-Arranjo Otimizado de Municípios
- 05 Definir 4 Cenários Alternativos de Valorização para Análise: Base, Stress Mercado, Aterro Existente e Expansão Consórcio
- 06 Gerar dados para as 12 Combinações de 4 Cenários Alternativos vs 3 Sub-Arranjos Ótimos de Municípios
- 07 Gerar Relatórios Comparativos de Dados e Informações do Estudo de Caso incl. Consolidação Global Consórcio
- 08 Analisar, Extrair e Validar as RECOMENDAÇÕES para um Estudo Detalhado EVTEA para o Caso do Consórcio

Considerações Finais

- A Situação é Emergencial e **não há Plano B**
- A Ferramenta Rotas e Custos e Outras Disponíveis **democratizam a avaliação** de Rotas Tecnológicas e **Permitem antever Cenários com Relativo Esforço**
- Dedique tempo em **entender o contexto antes de mergulhar** na busca pela Rota Tecnológica Ideal para o Consórcio... é mais do que Fundamental **(1)Avaliar as Oportunidades de Sinergias/Siombioses de Valorização de Resíduos e (2)Identificar os Sub-Arranjos Ótimos de Municípios** para uma Modelagem de Sucesso
- Como Protagonista, promova a **Comunicação** com os Principais Atores Envolvidos, **Exposição com Clareza, Objetividade e Transparência geram Engajamento**
- Há ainda Muito o que se **Desmistificar para Conseguirmos Evoluir de Maneira Assertiva: Concentrar Esforço/Energia naquilo que é Mais Relevante:** Aprenda Questionando