

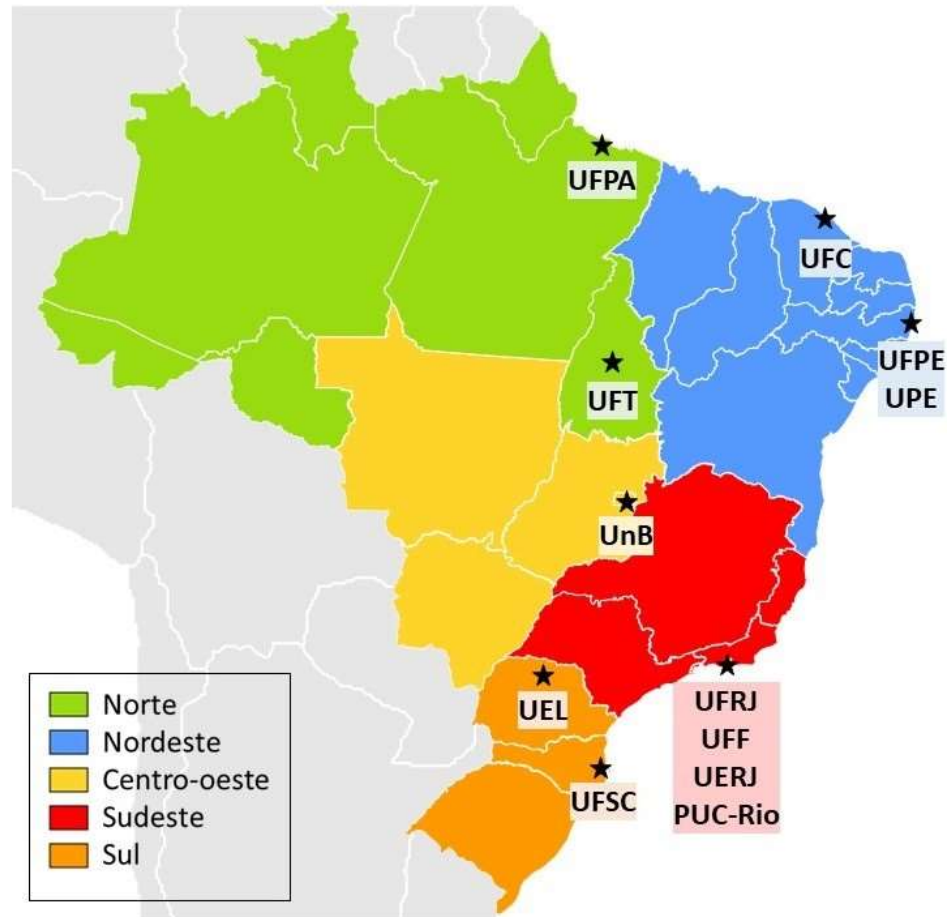
Gestão sustentável de RSU: uma intervenção multifacetada

Espa. Enga. Adva. Christiane Pereira
christiane@terramelhor.com.br
17.03.2022



❖ TU Braunschweig fundada em 1745,
no Brasil desde 1999.

❖ 330 cooperações internacionais com
universidades e centros de pesquisa
em 50 países





- Adesão à coleta seletiva de orgânicos (52% orgânicos # 80 % papel)
- Microplásticos presentes no composto – solo - mar
- Catadores ??? !!!

**400-680
R\$/hab./a**

- Aceitabilidade do reajuste de tarifa
- Adequabilidade do gerenciamento em razão da alteração da composição de RSU

Em 2020:
10700 empresas
14600 plantas de tratamento
R\$ 476 bilhões (43% tratamento e recuperação – 26 % logística e limpeza urbana)
2,5 % do PIB Alemão





Aterros Sanitários indispensáveis

TECNOLOGIAS DIVERSIFICADAS DE MAIOR ATÉ MENOR COMPLEXIDADE
PARA TODOS OS BOLSOS





Munícipe (Taxa e/ou Tarifa)
+
Receita Acessória



**R\$ 11,75 /hab./mês
...sem tratamento !!!!
(SNIS 2020)**

**Niterói – R\$ 40,00 e
Contagem – R\$ 2,00
(Selur 2020)**

**Recursos aplicados
com limpeza urbana
pelos municípios**



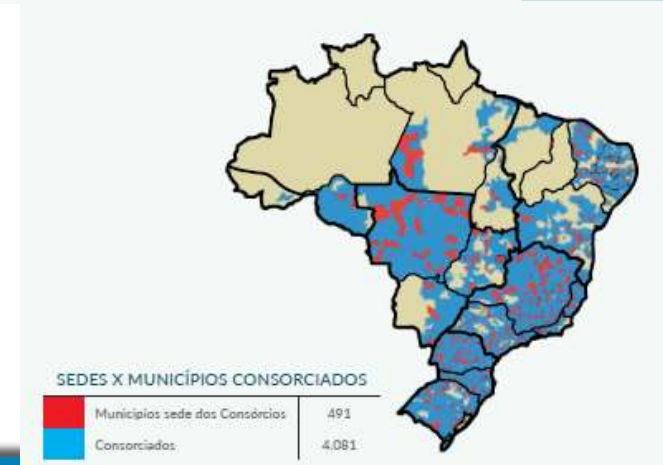
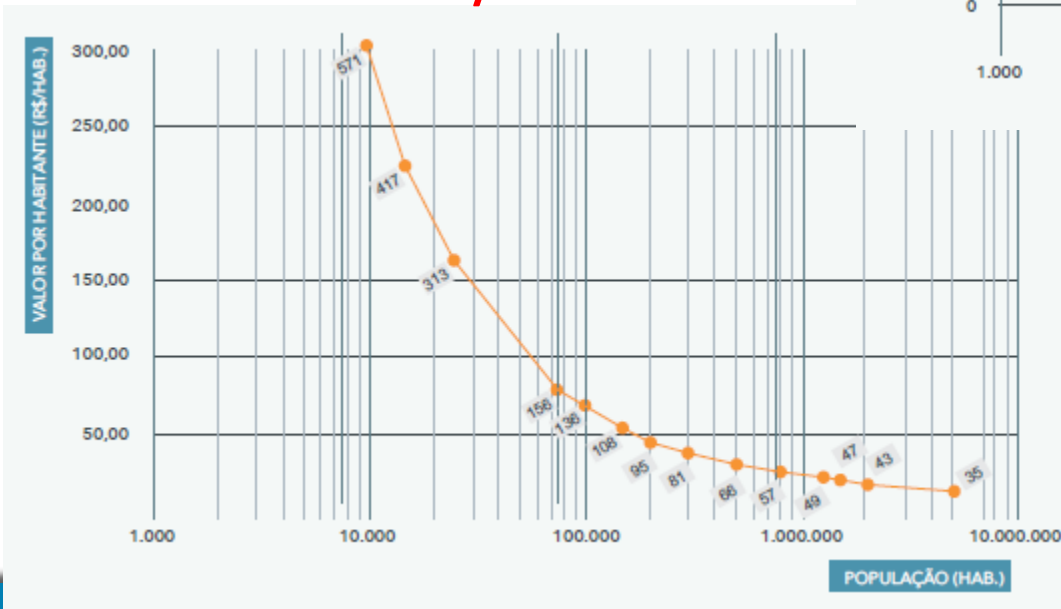
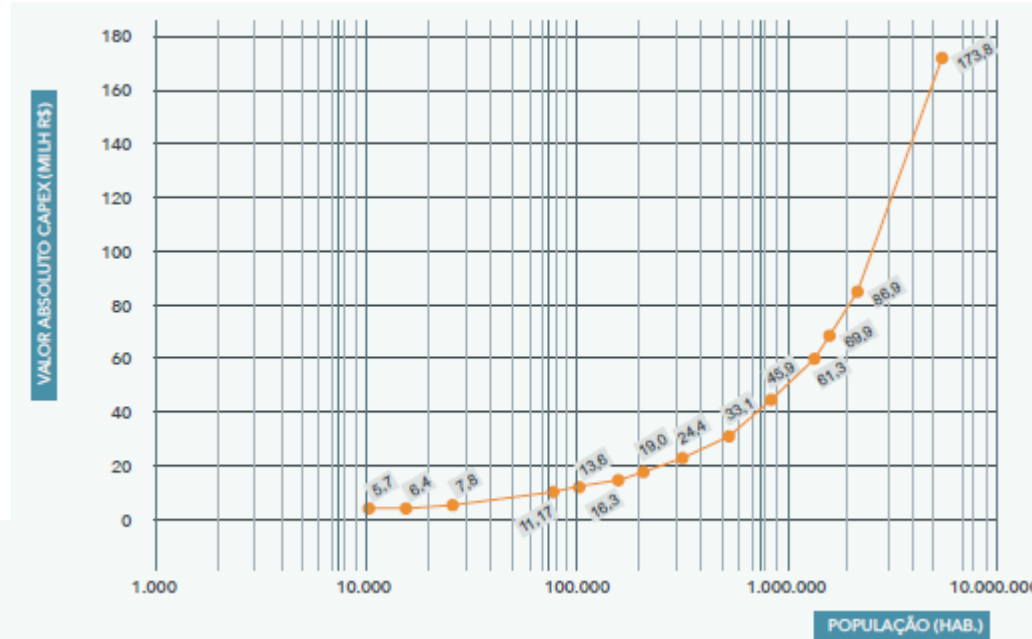
	R\$/hab./m	R\$/ton
SALTO - 2014	26,58	879,00
ITU - 2010	21,24	783,00
COTIA - 2010	11,86	400,00
PIRACICABA - 2012	8,38	405,00
SÃO LUÍS - 2012	11,51	414,00
TAUBATÉ - 2016	19,09	747,00
Média *	16,44	604,00

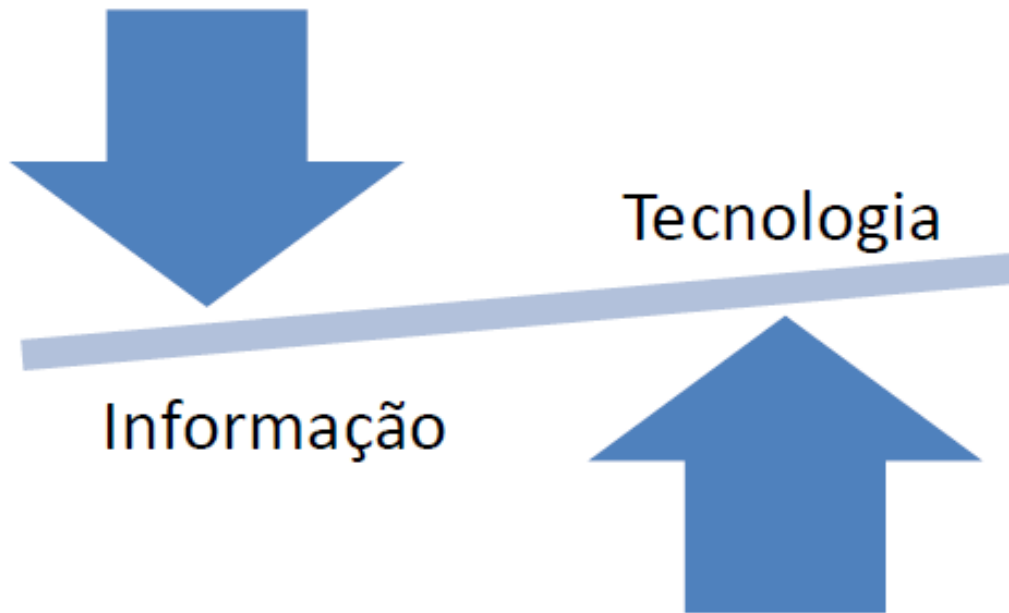
* VALORES DE CONTRATAÇÃO SEM ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA



68%
< 20,000 hab.

- *Larga escala*
- *Capacidade técnica*
- *Financiamento público*





- Conhecimento da matéria-prima (resíduos)
- Capacidade de absorção do mercado consumidor de subprodutos e distância de aplicação
- Disponibilidade de área
- CAPEX (25% do custo total) e OPEX
- Metas de redução de massa
- Precificação da receita acessória
- Capacidade técnica
- Entre outros aspectos....

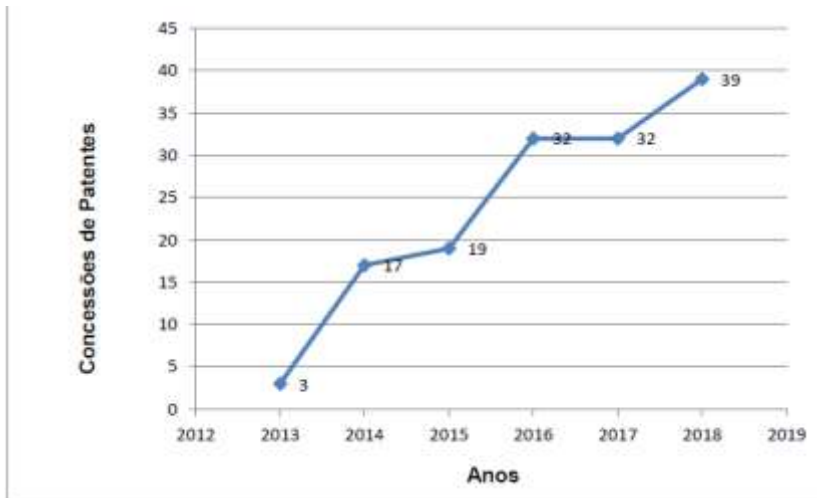
No período entre 2011-2015 os preços dos fornecedores estrangeiros aumentaram principalmente em decorrência das incertezas do mercado brasileiro.

- **Tributos e despesas de importação representam um acréscimo que varia entre 30 (ex-tarifário) – 50 % no preço FOB.**

- **Taxa cambial representa um fator decisivo para importação tecnológica.**



Resolução 131/14: Art. 2º Entende-se por pedidos de Patentes Verdes os pedidos de patentes com foco em tecnologias ambientalmente amigáveis ou ditas tecnologias verdes.



Fonte: Luiz Nunes Filho

[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35224/1/DISSERTA%
c3%87%c3%83O%20Luiz%20Nunes%20Filho.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35224/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Luiz%20Nunes%20Filho.pdf)

→ de 428 pedidos:

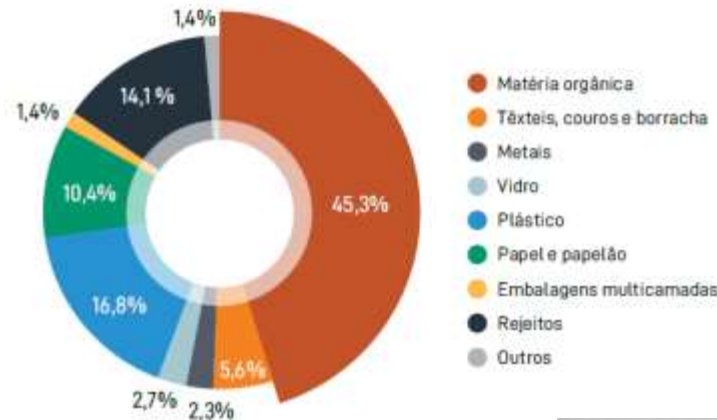
110 foram deferidos e 111 indeferidos

Categoria	Nº	% participação
Energias alternativas	169	28
Transportes	16	3
Conservação de energia	48	8
Gerenciamento de resíduos	318	53
Agricultura	48	8

Projetos de pesquisa não integram as IES e ICT – 13,7% apenas 23 de 168 projetos habilitados – INOVA SUSTENTABILIDADE 2014

Fonte: Abrelpe 2020

Caracterização nacional
45,3 % orgânicos
32,2 % recicláveis
22,5 % outros
(ca. 180 municípios)



GIZ na Grécia aponta o índice de 20 % para garantir representatividade nacional: 1.114 municípios

Caracterização em Uberaba 2013



Edital 2021



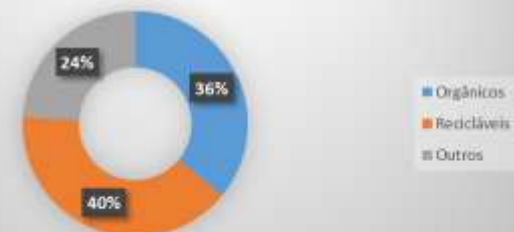
Caracterização em Porto Velho 2018



Caracterização em Campinas 2018



Caracterização em Teresina 2018



CONCESSÃO
ADMINISTRATIVA
PARA A
EXPLORAÇÃO DE
SERVIÇOS DE
TRATAMENTO E
DESTINAÇÃO FINAL
DOS RESÍDUOS,
COM PREVISÃO DE
APROVEITAMENTO
ENERGÉTICO
VISANDO À
REDUÇÃO DE
MASSA QUE SE
ENCAMINHARÁ AO
DESTINO FINAL.

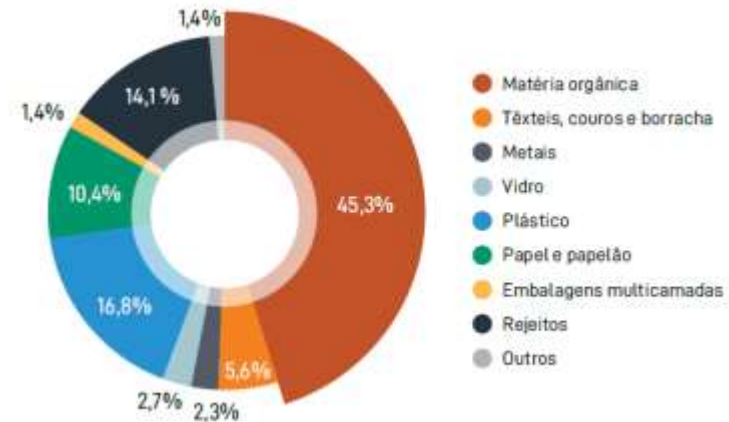
Gaseificação

- ❖ PMI iniciada em 08/2020
- ❖ Abertura do envelope 02/2022
- ❖ 30 anos
- ❖ 14 municípios aderiram (38 % do consórcio)
- ❖ Único licitante
- ❖ População: ca. 294.000 hab.
- ❖ 300 t/d
- ❖ Valor do contrato (edital): 341 milhões (R\$ 94,00/t)
- ❖ Investimento: 44 %



Caracterização empregada no plano de saneamento: **São Carlos 1989** pois tem características „**parecidas**” com um município do consórcio que detém 35 % da população contemplada.

56,7 % orgânicos
36,6 % recicláveis
6,7 % outros



„Esta referência gravimetria embora possa ser utilizada como uma referência a longo prazo para o projeto, **as características dos resíduos sólidos urbanos podem sofrer alterações e os seus impactos nos processos da Central de Tratamento e Geração de Energia deverão ser equacionados pelo concessionário, sendo de sua exclusiva responsabilidade as composições gravimétricas dos resíduos recebidos**”

Edital e anexos	Aspectos Gerais
Objeto	Exploração e prestação dos serviços de coleta, transporte, transbordo e tratamento de RDO, bem como o de destinação final ambientalmente adequada dos RDO e RPU
Prazo	30 anos
Tipo de Concessão	Concessão Comum
Valor global	R\$1.889.142.000,00
CAPEX	R\$ 217,31 milhões
OPEX	R\$ 1,26 bilhões
População atendida	883.347
Geração de resíduos (estimada pelo edital – valor médio ao longo de 30 anos)	RDO – 663 t/d RPU – 374 t/d
Tecnologias sugeridas	Triagem semi-mecanizada, biodigestão, compostagem, encerramento do aterro municipal, implantação de novo aterro sanitário e recuperação energética em aterro.

Redução de orgânicos no aterro

(15% - 5 anos; 20% - 10 anos; 30 % - 15 anos; 40% - 20 anos; **50 % - 25 anos**)

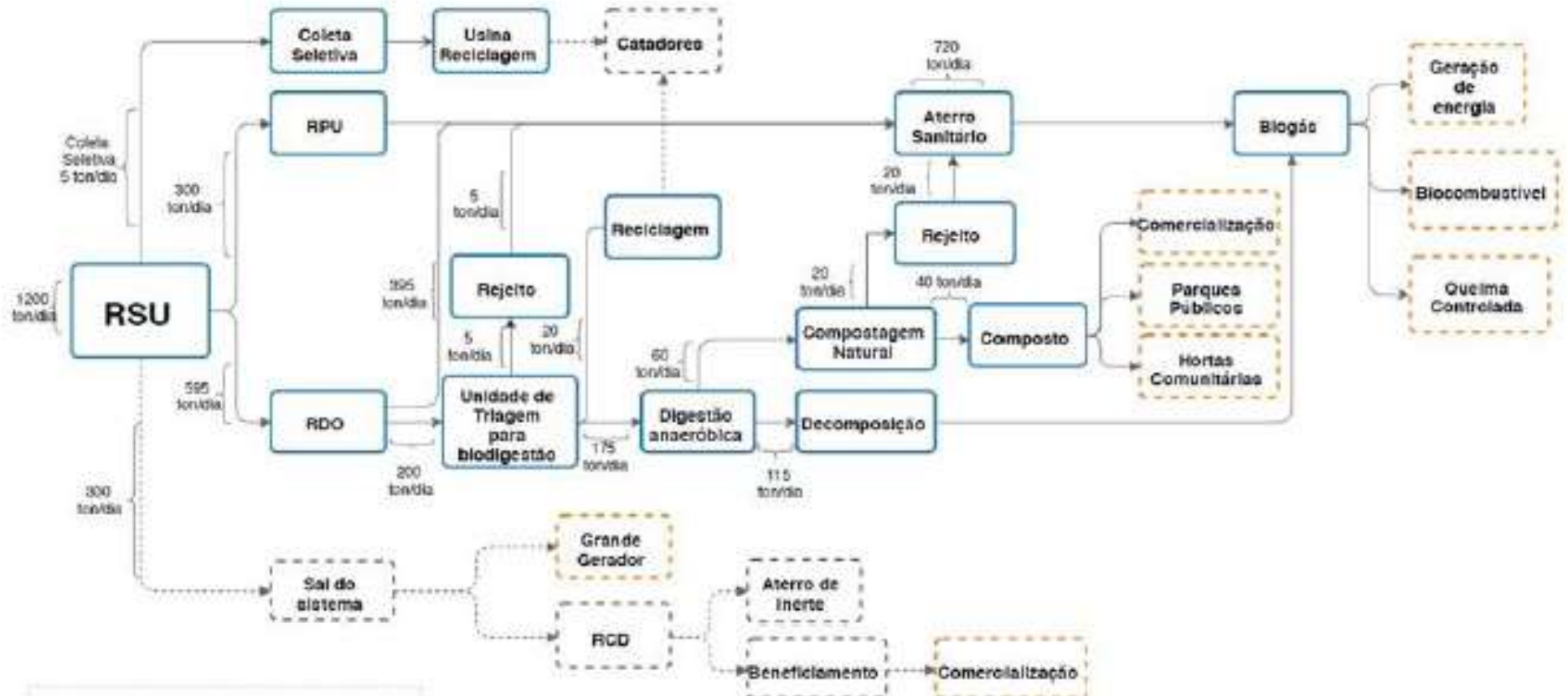
Redução de secos no aterro

(2% - 5 anos; 10% - 10 anos; **30 % - 30 anos**)

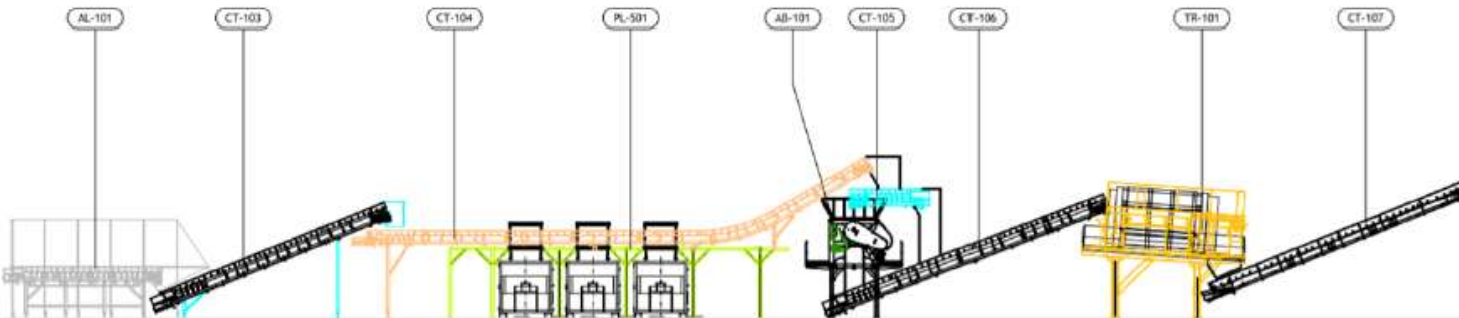
Captação e/ou queima de gases

(25% - 5 anos; 30% - 10 anos; 40 % - 15 anos; 50% - 20 anos; **55 % - 25 anos**)

- ❖ 2 aterros sanitários licenciados na região e disponíveis. Dispõe em lixão e não faz previsão de emprego da infraestrutura existente. Prevê implementação de novo aterro em área contígua ao lixão. Como identificar o fluxo da pluma de contaminação se não há estudos disponibilizados? Como mensurar a remediação?
- ❖ Rota tecnológica desenvolvida a partir de composição de resíduos duvidosa e com performance inalcançável. 100% de redução de massa na biodigestão. Triagem **semi-mecanizada** para uma geração de quase 200 toneladas por dia.



Para assegurar o cumprimento das metas dos indicadores técnicos, estima-se que o custo total do contrato seja 45% acima do custo mencionado no edital, dos quais 85% do acréscimo do custo é devido ao aumento de Opex.



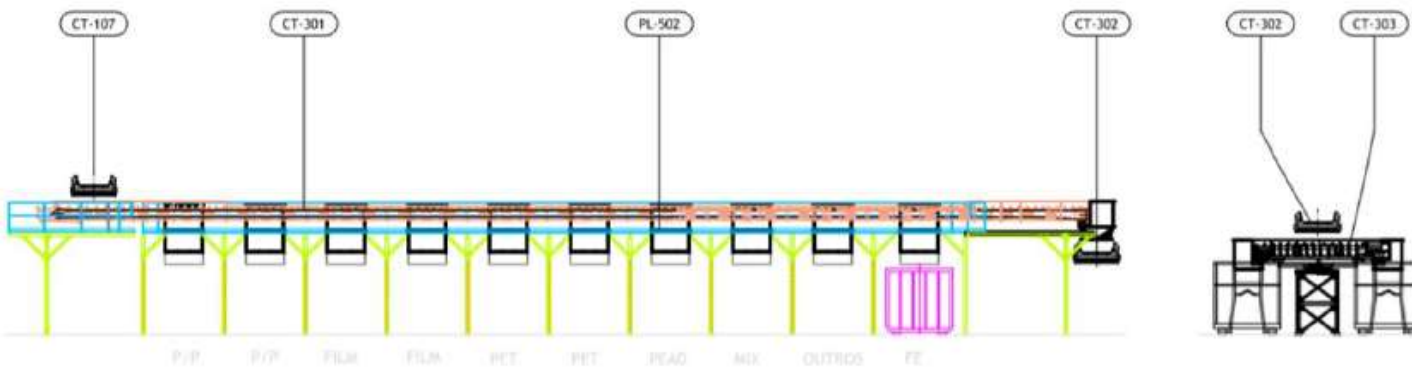
CORTE A-A

Figura 14 - Sistema de Recepção e Alimentação.

Fonte: Iguaçumec, 2020.

- AL-101 - Transportador de Alimentação da Linha
- CT-103 - Transportador Seleção de Volumosos
- CT-104 - Transportador Seleção de Volumosos
- PL-501 - Plataforma de Seleção de Volumosos
- CT-105 - Transportador "By-Pass" Abridor de Bolsas
- AB-101 - Abridor de Bolsas
- CT-106 - Transportador Inclinado ao Tambor Revolvedor
- TR-101 - Tambor Revolvedor
- CT-107 - Transportador Saída do Tambor Revolvedor

20 t/d
100 pessoas



CORTE B-B

CORTE C-C

Figura 15 - Sistema de Triagem e Trituração

Fonte: Iguaçumec, 2020.

- CT-301 - Transportador de Seleção Manual
- PL-502 - Plataforma de Seleção Manual
- CT-302 - Transportador Inclinado
- SM-301 - Separador Magnético
- MO-01 - Sistema de Tituração TM 7275, com plataforma e bicas
- CT-303 - Transportador Reversível e Giratório

- Erros grosseiros nos balanços de massa, energético e líquido;
- Assunção de riscos... Variação na demanda e remediação de lixões
- Ausência de garantias de performance;
- Conceitos tecnológicos indiferentes às demandas de mercado para recursos secundários;
- Períodos de comissionamento não observados;
- Reinvestimento desconsiderado;
- Sustentabilidade econômico-financeira comprometida;
- Omissão quanto aos atestados tecnológicos;
- Adimplência duvidosa: atendimento de metas e rentabilidade.

**Segurança
jurídica
gera
atratividade
de mercado**



**15 % de efetividade nas
contratações públicas**



**Transdisciplinaridade: parcerias
para redução de riscos**

OBRIGADA !!!!!