

Universität
Stuttgart

Experiência alemã com sistemas de TRATAMENTO MECÂNICO-BIOLÓGICO de resíduos sólidos urbanos



M. Sc. –Eng. Luisa Ferolla Spyer Prates

Air Quality Control, Solid Waste and Waste Water Process Engineering Program

Engenheira Ambiental

E-mail: luisa.ferolla@gmail.com

Porto Alegre, 2016



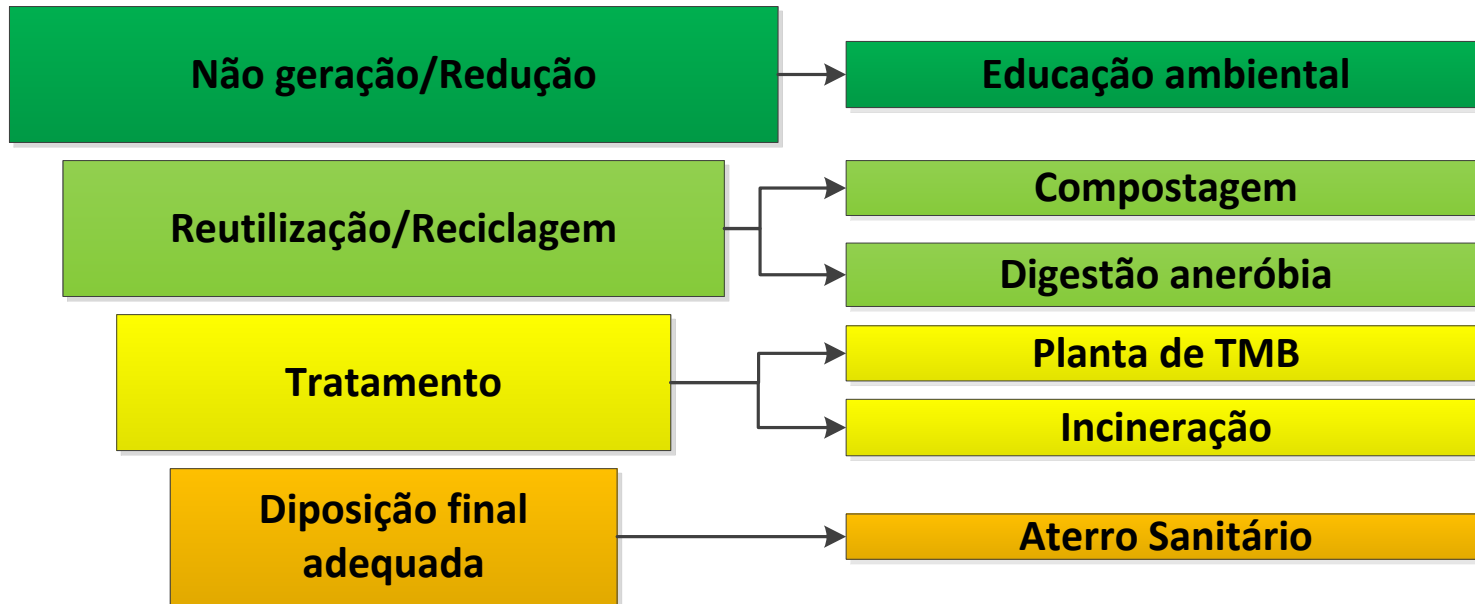
Agenda

- Contextualização
- Estudos de caso
 - TMB Aurich-Großefehn
 - TMB Münster



Legislação

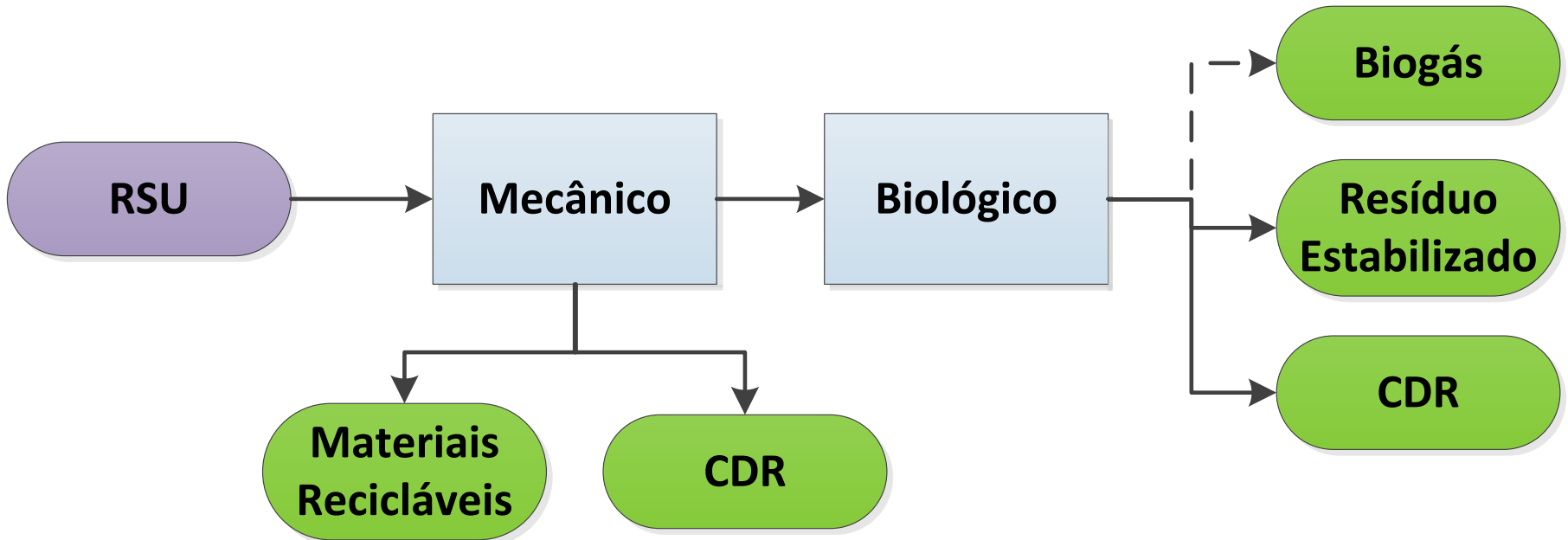
- Lei 12.305/2010: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos



- Plano Nacional de Resíduos, 2012:
 - **Meta para redução resíduos úmidos sendo aterrados (53% até 2031)**



Tratamento Mecânico Biológico



➤ Vantagens

➤ **Sistema apenas complementar**



Gestão RSU na Alemanha

Legislação

- Diretiva de Resíduos 2008/98/EC
- Lei de Gestão de Resíduos (KrWG)
- Regulamento dos Aterros (DepV)

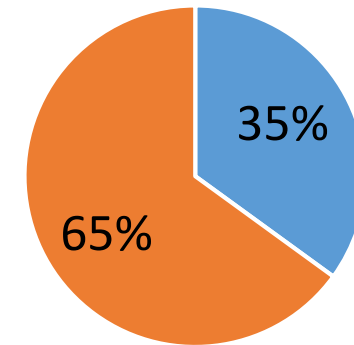
Responsabilidade

- Setor público

Financiamento

- Sistema autofinanciável por meio de:
 - * Taxa de resíduos por habitante
 - * Venda dos materiais de valor
 - * Venda de energia proveniente da incineração e fermentação anaeróbia
- Ex. taxa por habitante: Rejeito 30 – 50 € /a ; Lixo orgânico 5 – 15 € / a

Gerenciamento RSU



■ Empresas municipais

■ Empresas privadas



Tratamento Mecânico Biológico



TMB Aurich-Großefehn

Capacidade: 47.600 Mg/ano

TB: Tunéis aerados

TMB Münster

Capacidade: 70.000 Mg/ano

TB: Fermentação (fluxo parcial)

TMB Kahlenberg

Capacidade: 110.000 Mg/ano

TB: Percolagem

TMB Hannover

Capacidade: 315.000 Mg/ano

TB: Fermentação (fluxo completo)

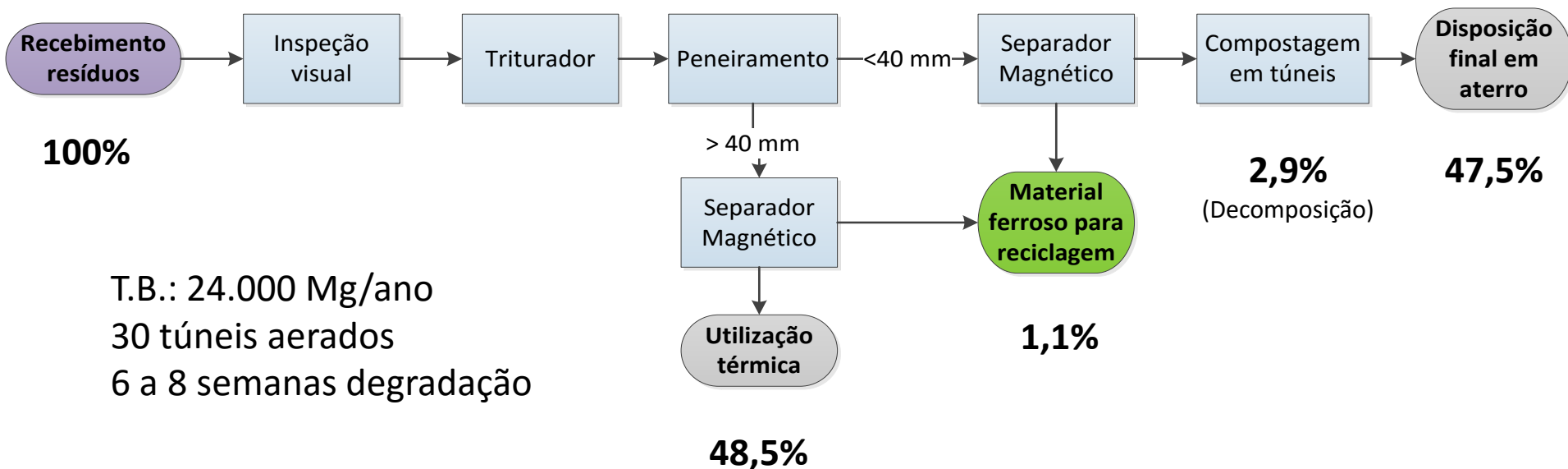


TMB Aurich-Großefehn

Localização: Centro de disposição de resíduos de Großefehn

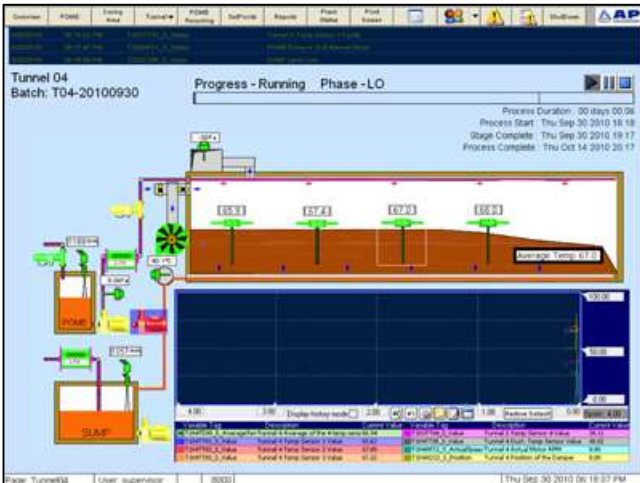
Capacidade total: 47.600 Mg/ano

Responsável: Materialkreislauf-und Kompostwirtschaft (MKW) GmbH





Compostagem em túneis

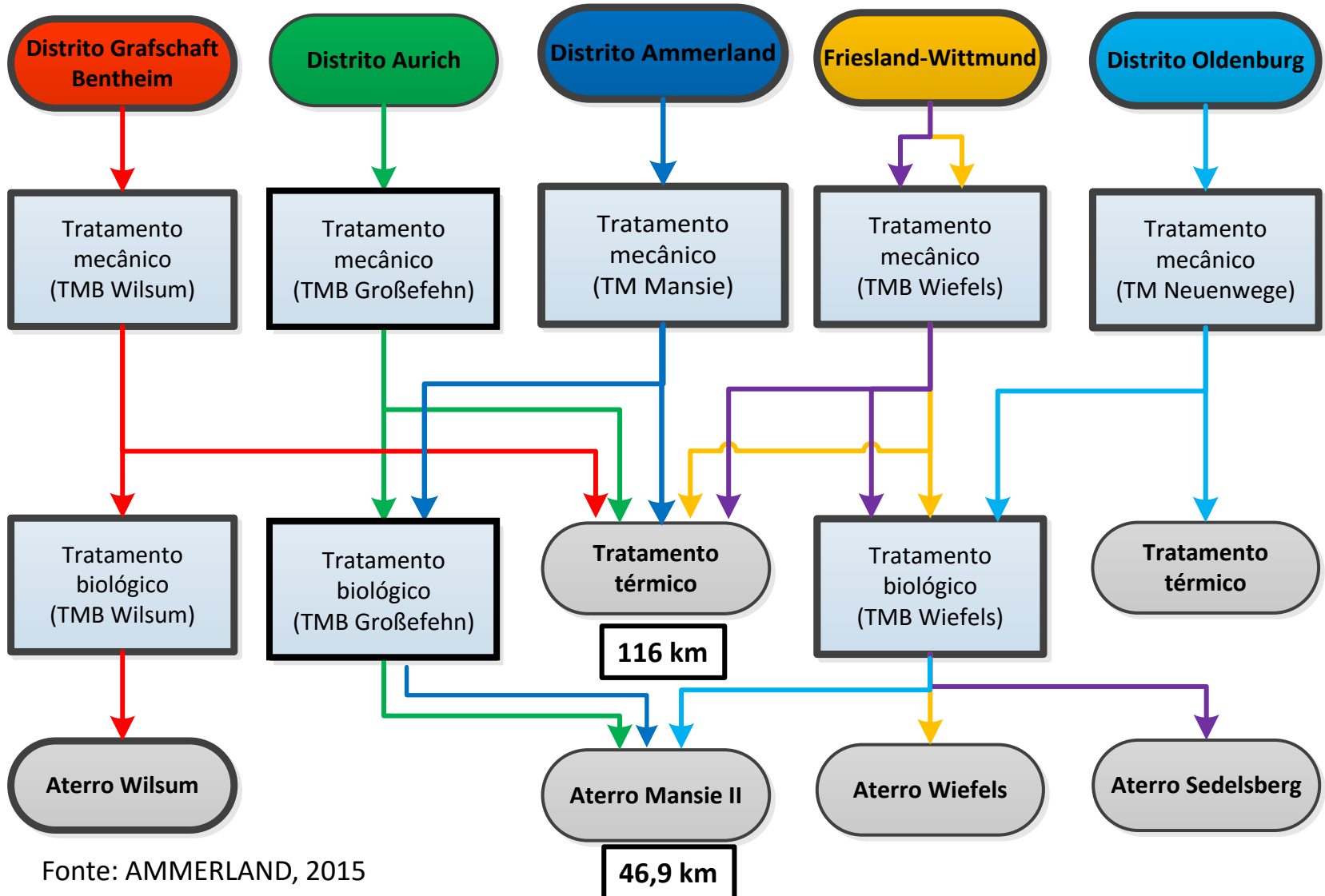




Área: aprox. 25.000 m²

TMB Aurich-Großefehn





Fonte: AMMERLAND, 2015

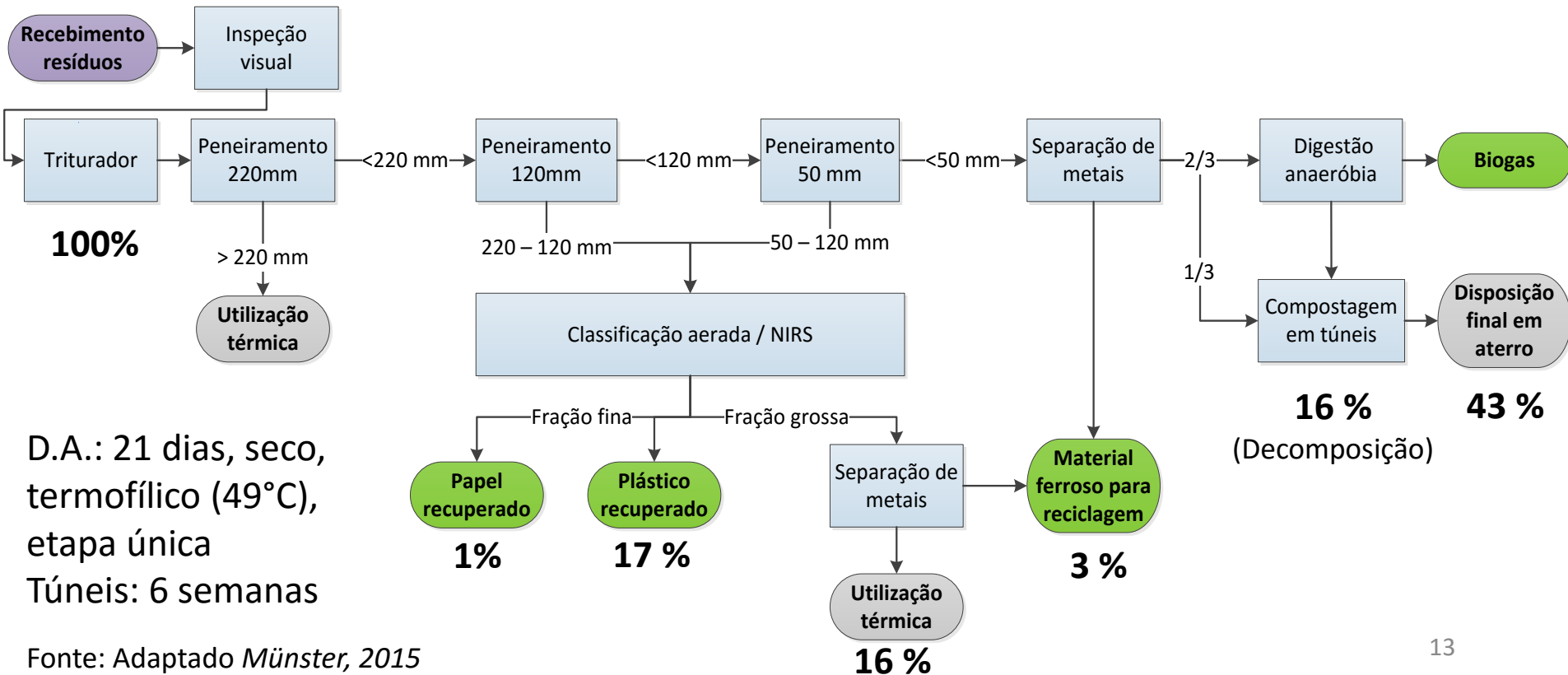


TMB Münster

Localização: Centro de disposição de resíduos de Münster

Capacidade total: 70.000 Mg/ano

Responsável: Departamento de Resíduos do município de Münster





Comparativo entre plantas TMB

Local	Capacidade (Mg/a)	Tratamento Biológico (B)	Custo	
			Investimento	Operação
Aurich-Großefehn	47.600	Compostagem em túnel aerado	12.300.000 €	(M): 12 €/Mg (B): 54 €/Mg Total: 66 €/Mg
Münster	70.000	Fermentação (fluxo parcial); Pós compostagem (túnel aerado).	27.000.000 €	70 – 90 € /Mg
Kahlenberg	110.000	Percolagem / Secagem biológica.	40.000.000 €	70 – 95 € / Mg
Hannover	315.000	Fermentação (fluxo completo); Pós-compostagem (tunel aerado).	-	60 – 80 € / Mg

➤ Não há uma sistemas de TMB iguais: custos altamente variáveis



Dificuldades TMB

Etapa	Dificuldades
Processamento mecânico	<ul style="list-style-type: none">- Alto nível de desgaste dos equipamentos mecânicos;- Bloqueio e contaminação durante sistema de peneiramento e triagem;- Alta demanda de manutenção e reparo;- Subestimação do pessoal necessário para manter e reparar equipamentos;- Demanda energética subestimada
Digestão anaeróbia	<ul style="list-style-type: none">- Alta flutuação na produção de biogás devido a entrada descontínua de substrato;- Maior quantidade de águas residuais produzidas do que esperado;- Sistemas operando com fermentação úmida apresentaram sérios problemas como bloqueios, incêndios e total destruição da etapa biológica.
Corrosão	<ul style="list-style-type: none">- Alto nível de corrosão do sistema de purificação de ar, edifícios e ventilação.
Fração a ser aterrada	<ul style="list-style-type: none">- A fração a ser aterrada possui maiores concentrações de Carbono Orgânico Total quando comparados a cinzas e escórias de plantas de incineração.

Fonte: Thiel and Thomé-kozmiensky, 2011

➤ **Tecnologia em constante desenvolvimento**



Conclusões

- sistema altamente flexível
 - custos variáveis de acordo com tecnologia adotada
 - não conflitante com coleta seletiva
 - tecnologia ainda em desenvolvimento
- **Forte alternativa para alcançar metas PNRS**



Muito obrigada pela atenção!

From our planet's point of view,
there's no throwing garbage out.
Because there is no "out".

Bank of the Planet.
Investments generating
information and actions.
www.bancodoplaneta.com.br

