

RESÍDUOS SÓLIDOS



TRATAMENTO DE RESÍDUOS



Objetivos Principais do Projeto

Redução do custo atual com a Gestão dos Resíduos Sólidos Municipais;

Ter uma alternativa sustentável para a disposição final do lixo municipal;

Ser uma referencia nacional na gestão de resíduos sólidos.

MODELO DE CONTRATAÇÃO

Parcerias Público-Privadas

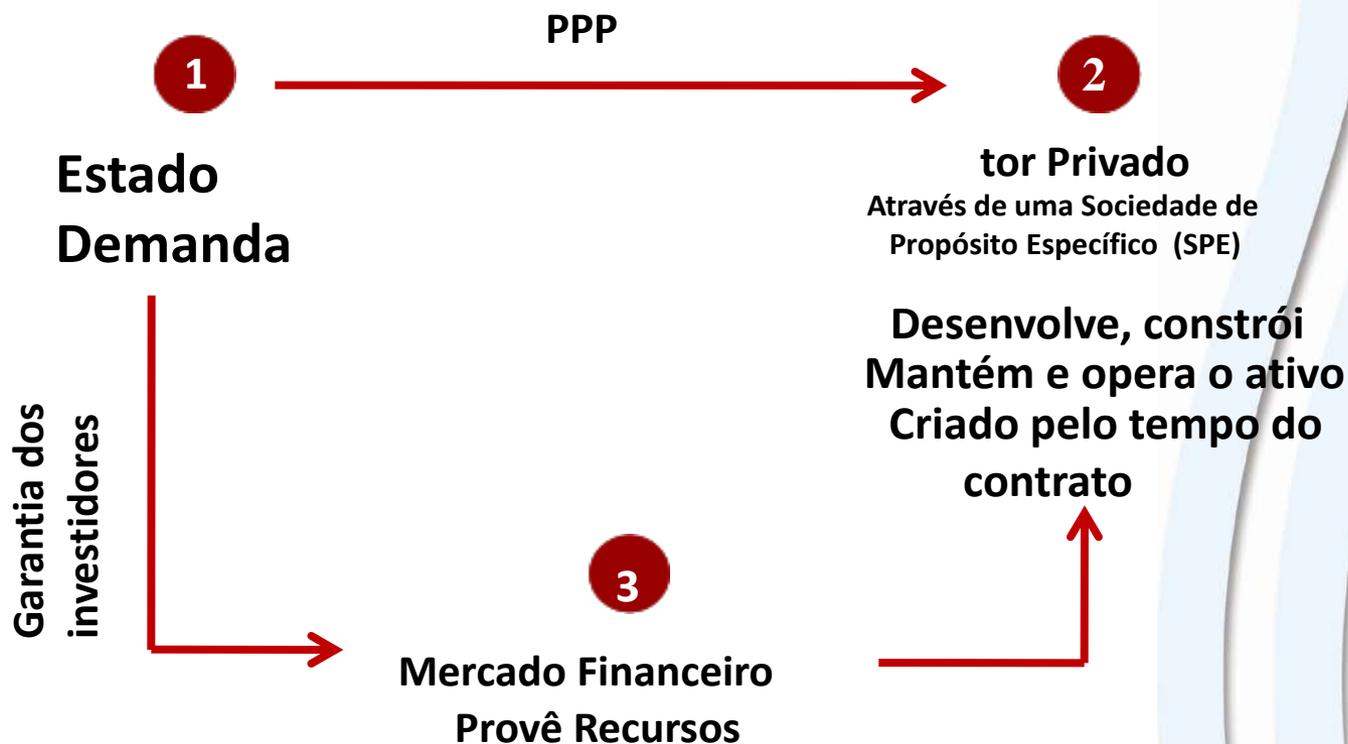
A Parceria Público-Privada , um modelo de concessão no qual o Estado assume a liderança e busca por alianças com o setor privado para que este participe em uma ou mais etapas de um previsibilidade ao orçamento público, melhoria dos serviços, redução de atrasos nas obras e controle nos custos previstos.

Modalidades especiais de concessão :

Concessão Patrocinada - Remuneração paga pelos usuários do serviço (tarifa) e pelo Estado.

Concessão Administrativa - Remuneração paga pelo Estado.

PPP (Estrutura Básica)



Responsabilidades

Parceiro Privado:

1. Construção da Usina;
2. Investimento em Equipamentos;
3. Manutenção Predial;
4. Operação;
5. Serviços de Limpeza e Segurança;
6. Cumprimento do Quadro de Indicadores de Desempenho;
7. Atualização Tecnológica Contínua.

Parceiro Público:

1. Garantia da Demanda (envio do lixo);
2. Disponibilização da Área para Construção;
3. Fiscalização dos indicadores de desempenho.



Cenário Atual Resíduos Sólidos



Cenário Atual – O Problema



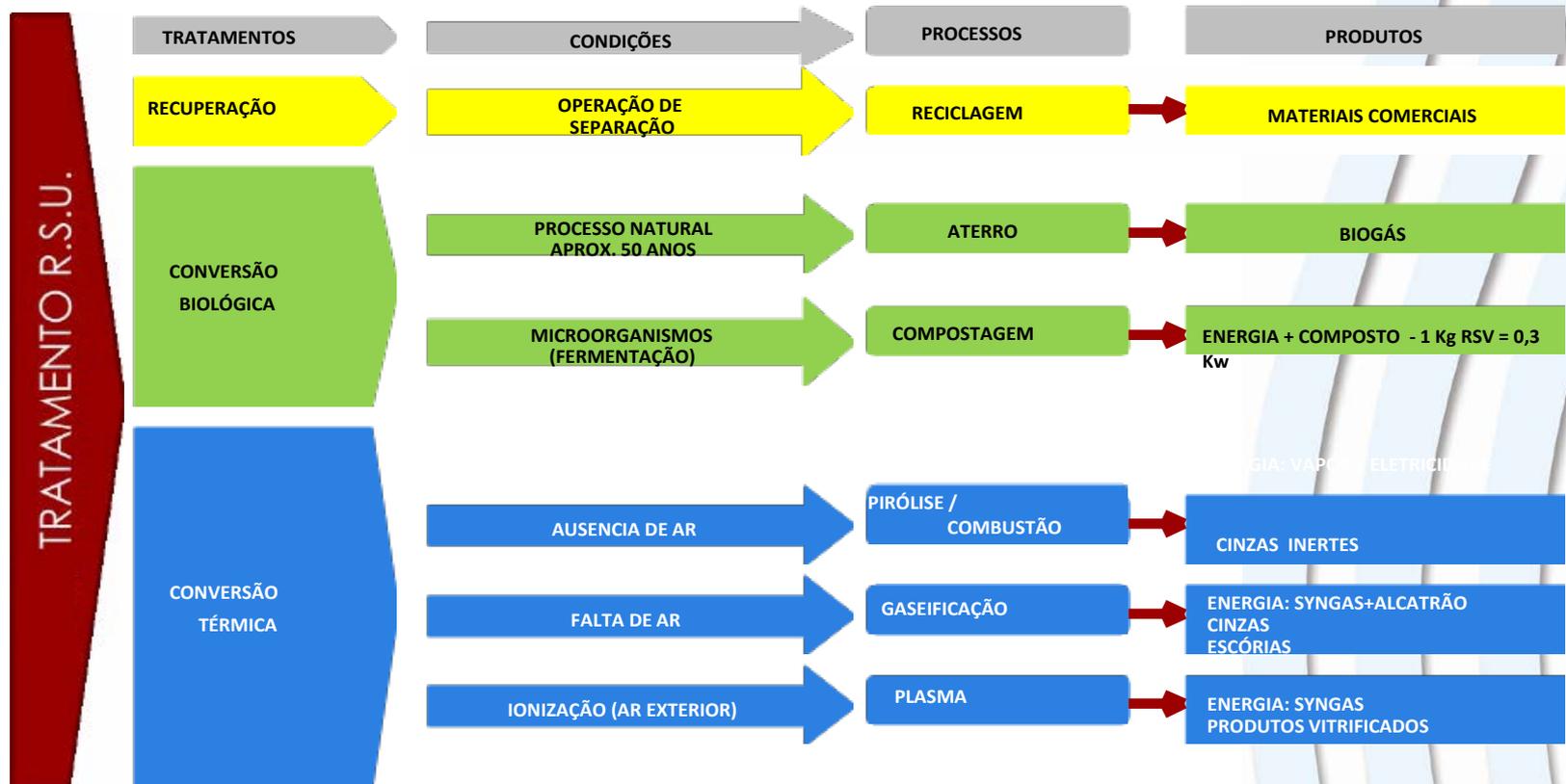
Destinação e Tratamento do Lixo no Brasil

Geração de mais de 160.000 ton. RSU/dia
Estima-se que mais da metade seja inadequada.

Vazadouros a céu aberto	→	30%
Aterros controlados	→	22%
Aterros Sanitários	→	47%
Compostagem e Reciclagem	→	1%
Incineração e outras	→	0,1%

Fonte: (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico IBGE, 2000)

Tratamento de Resíduos: Alternativas Tecnológicas



Reciclagem Energética do Lixo

Resíduos Sólidos Urbanos



1 kg de lixo gera energia suficiente para:

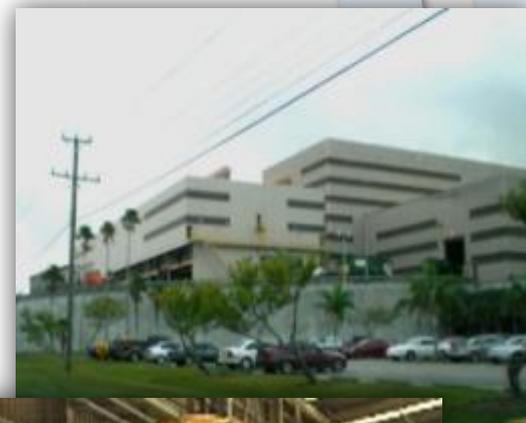
- Secador de cabelos por 24 minutos
- Máquina de lavar por 20 minutos
- Geladeira por 2 horas e 52 minutos
- TV por 5 horas e 45 minutos
- Forno elétrico por cerca de 22 minutos
- Ferro elétrico por 43 minutos
- Computador por 5 horas.



WTE

“Waste to Energy with Pyrolysis”

**Processamento de Detritos, Municipais,
Hospitalares e Industriais, com criação
de Energia Renovável.**





BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO WTE

- ✓ Tecnologia elimina de forma eficiente todos tipos de detritos, inclusive com elevado índice de umidade, sem produzir odores.
- ✓ Sistema de última geração no tratamento dos efluentes gasosos provenientes da câmara de gaseificação, sem produzir poluentes, atendendo todas as normas ambientais vigentes.
- ✓ Permite a geração de energia elétrica.
- ✓ Reduz em 97% os detritos sólidos.
- ✓ Produz como resíduo final 3% de material inerte e estéril que pode ser utilizado na área da construção civil.
- ✓ As usinas de processamento de detritos não causam qualquer tipo de poluição ambiental podendo ser instaladas próximas as áreas urbanas.

TIPOS DE DETRITOS PROCESSADOS



- ✓ Domiciliares
- ✓ Industriais
- ✓ Tóxicos
- ✓ Hospitalares
- ✓ Patogênicos
- ✓ Pneus
- ✓ Plásticos
- ✓ Hidrocarbonetos
- ✓ Sólidos e Líquidos
- ✓ Lodo Doméstico



BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES COM A INSTALAÇÃO DA WTE

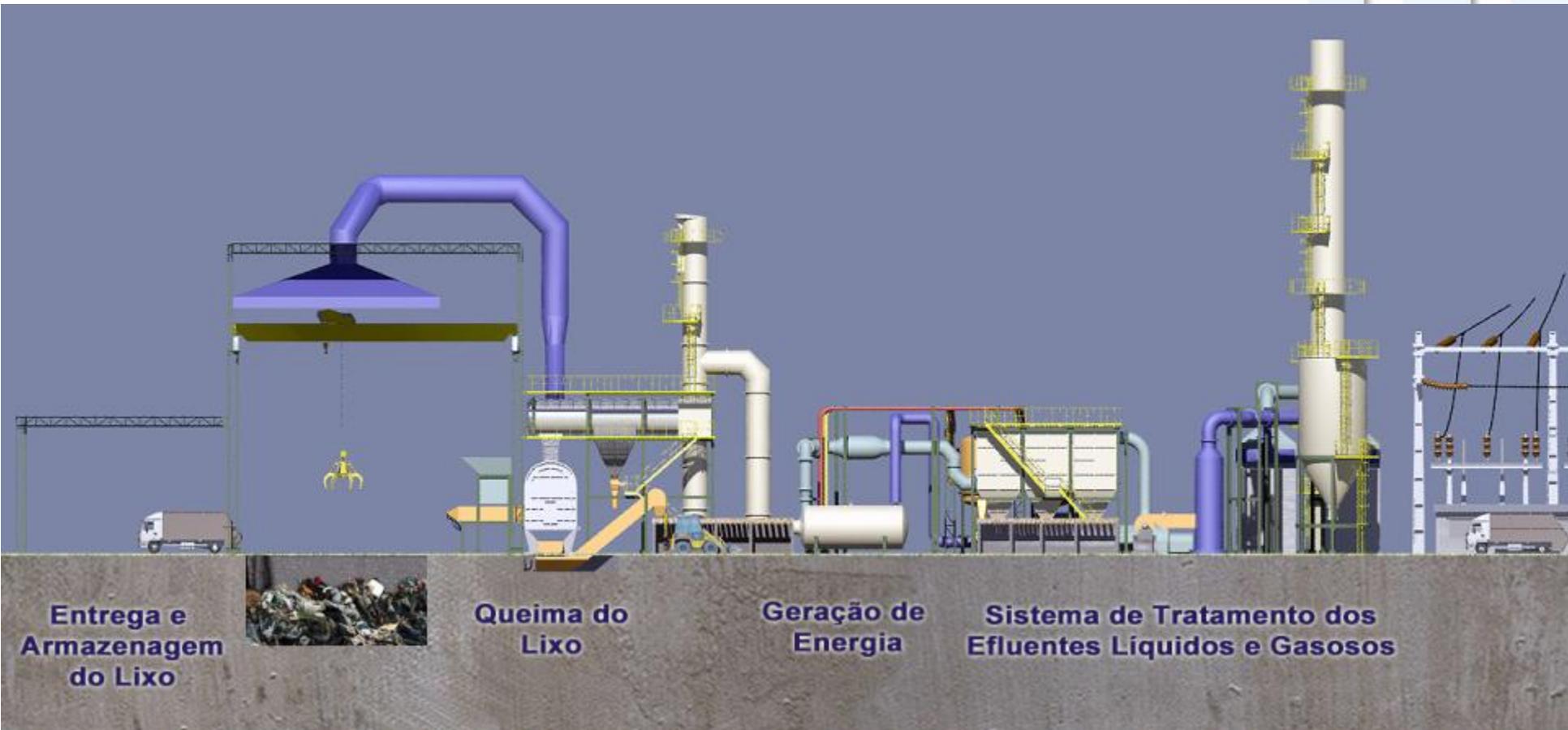
- ✓ Minimização dos gastos com destinação de resíduos, eliminando transporte até algum aterro privado em outro Município.
- ✓ Eliminação da produção de gás metano e dióxido de carbono, que contribuem para o efeito estufa e para o aquecimento global.
- ✓ Eliminação de possíveis focos de contaminação e doenças nos casos de aterros não controlados.
- ✓ Somente rejeitos inertes (3%), sem produção de chorume e contaminação de lençol freático.
- ✓ Geração de empregos diretos e indiretos na fase de implantação do empreendimento (~300 empregos) e após início de operação 30 postos de trabalho diretos, com treinamentos específicos.
- ✓ Integração da comunidade na Planta incentivando a valorização energética proveniente de resíduos, a WTE terá auditório para receber escolas e visitas de toda comunidade.

WTE – Plantas a partir de 170 ton/dia

- Planta de 170ton/dia = 40.800 MWh Anual
(abastece até 24 mil residências)

- Cada 1 kg de RSU gerar até 0,7 kWh





Fornecimento EPC – Turn Key

**Usina Termoelétrica WTE (Waste to energy) com combustível único RSU
(Resíduo Sólido Urbano)**



LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

TIPOS	Valores Conama	Valores (Cetesb) SMA 79/2009	Valores Obtidos (Hoskinson)
MATERIAL PARTICULADO (MP)	70mg/Nm ³	10 mg/Nm ³	<5 mg/Nm ³
SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS:			
Classe I – CD, Hg, TL	0,28 mg/Nm ³	0,05 mg/Nm ³	0,02 mg/Nm ³
Classe II – As, Co, Ni, Te, Se	1,4 mg/Nm ³	0,5 mg/Nm ³	0,5 mg/Nm ³
Classe III - Sb, Pb, Cr, Cn, Cu, Sn, F, Mn, Pt, Pd, Rh, V	7 mg/Nm ³	0,5 mg/Nm ³ -	0,5 mg/Nm ³
SOx	280 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³
NOx	570 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	90 mg/Nm ³
CO	100 ppm/Nm ³	50 mg/Nm ³	<1 mg/Nm ³
HCL	80 mg/Nm ³ até 1,8kg/h	10 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³
HF + HBr	5mg/Nm ³	1mg/Nm ³	<0,1mg/Nm ³
PCDD+PCDF(TEF)TCDD (dioxinas / furanos)	0,50 ng/Nm ³	0,1 ng/Nm ³	0,034 ng/Nm ³

EXPERIÊNCIA COMPROVADA

Mais de 500 Usinas aplicando nossa tecnologia em diversos países:

- ✓ USA
- ✓ Canadá
- ✓ Austrália
- ✓ Itália
- ✓ Alemanha
- ✓ Malásia
- ✓ Japão
- ✓ Israel



550 TON/DIA

PROPRIETÁRIO:
CIDADE DE MARYLAND

LOCAL:
BALTIMORE-MARYLAND

CONCLUSÃO DA USINA:
ABRIL DE 1991

TIPO DE DETRITOS:
RSU- RESÍDUOS URBANOS





**PROCESSA 150 TON/DIA DE DETRITOS DOMÉSTICOS.
INSTALADA EM RAVENA-ITÁLIA.**



**PROCESSA 1500 TON/DIA DE DETRITOS DOMÉSTICOS.
INSTALADA NA PENSILVÂNIA– EUA.**

A Centroprojekt e a Hoskinson agradecem a oportunidade de lhes apresentar nosso trabalho e os convida para transformar um dos maiores problemas nacionais em energia elétrica.

“Afinal, o que chamam de lixo nós chamamos de energia.”



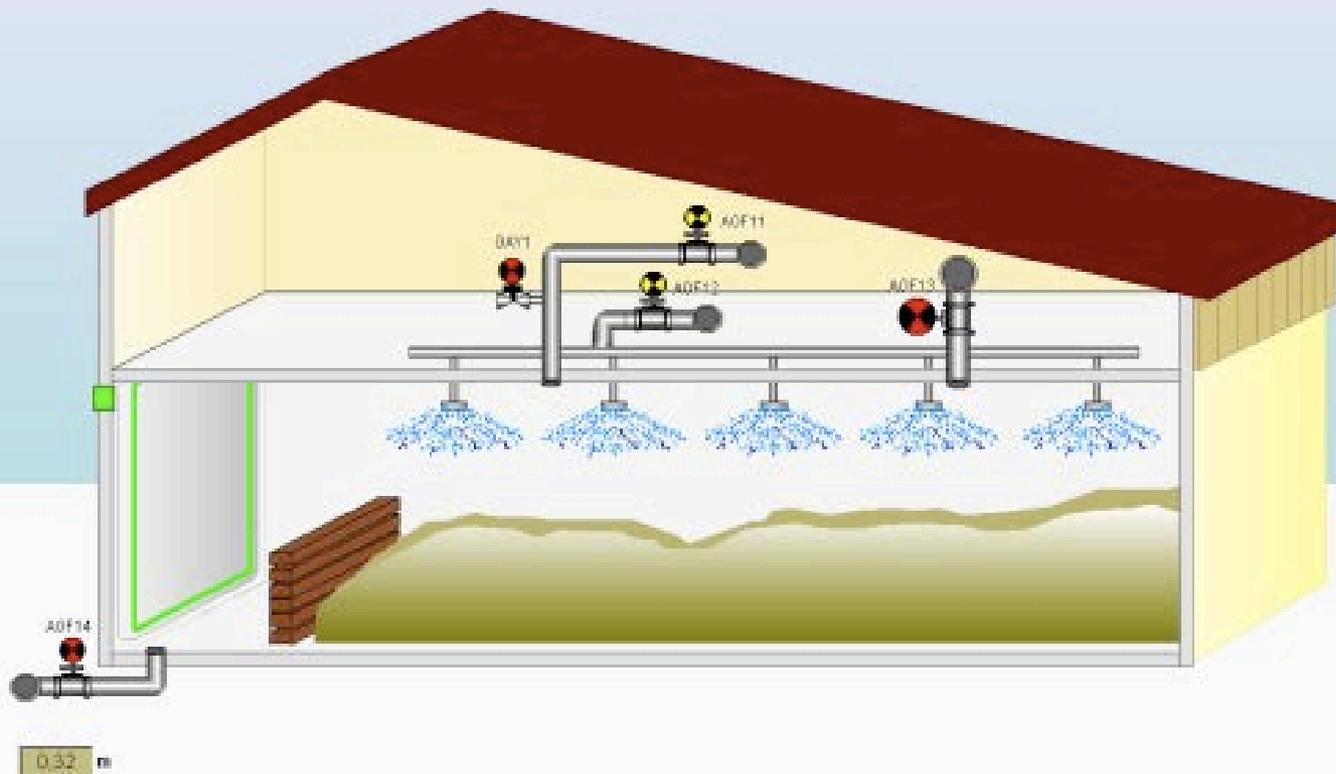
TRIAGEM BIODIGESTÃO ANAERÓBICA COMPOSTAGEM

Composto de :

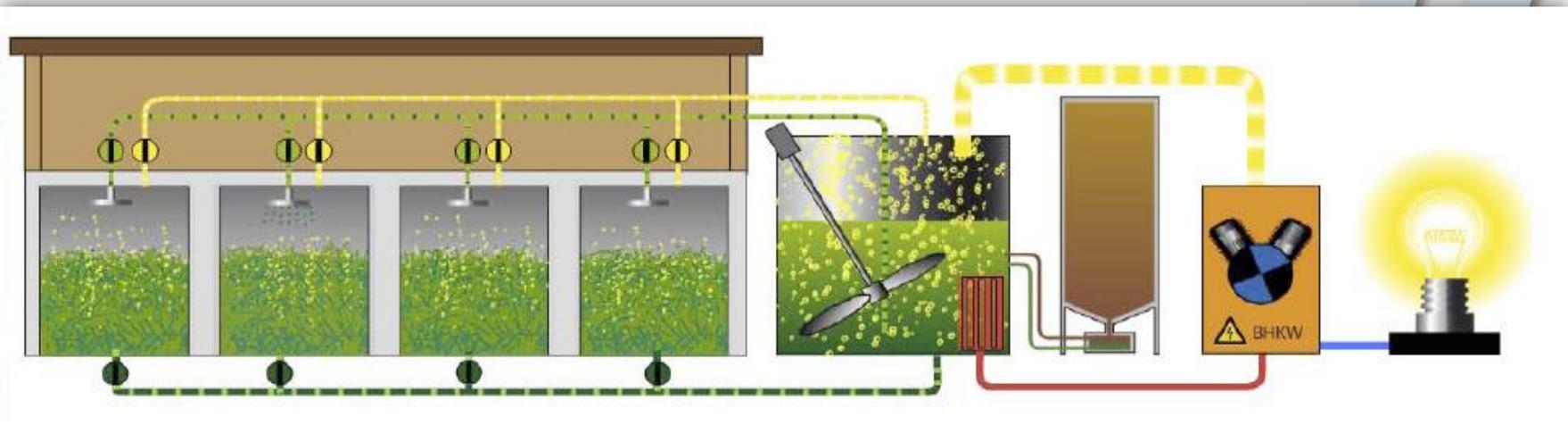
- Uma unidade de triagem, separando e classificando: recicláveis, massa orgânica (biomassa), e outros.
- Uma quantidade de boxes autônomos, hermeticamente fechada durante o processo biológico (28 dias), e contendo a biomassa obtida do processo da triagem.
- Um sistema de circulação/recirculação de chorume e bactérias biológicos, para extrair o biogás da biomassa, transformando a biomassa em digestado
- Um sistema convertendo o biogás em eletricidade ou gás residencial/GNV
- Uma unidade transformando o digestado em composto.

- Após um processo de triagem, a matéria orgânica dos RSU é sujeita a um processo de conversão bioquímica com microbactérias, dentro de um ambiente sem oxigênio, produzindo Biogás e Digestado ;
- o Biogás poderia ser convertido em eletricidade a través de um Cogrador ou em gás residencial – GNV, após uma purificação;
- O Digestado vai ser refinado para composto / fertilizante orgânico.

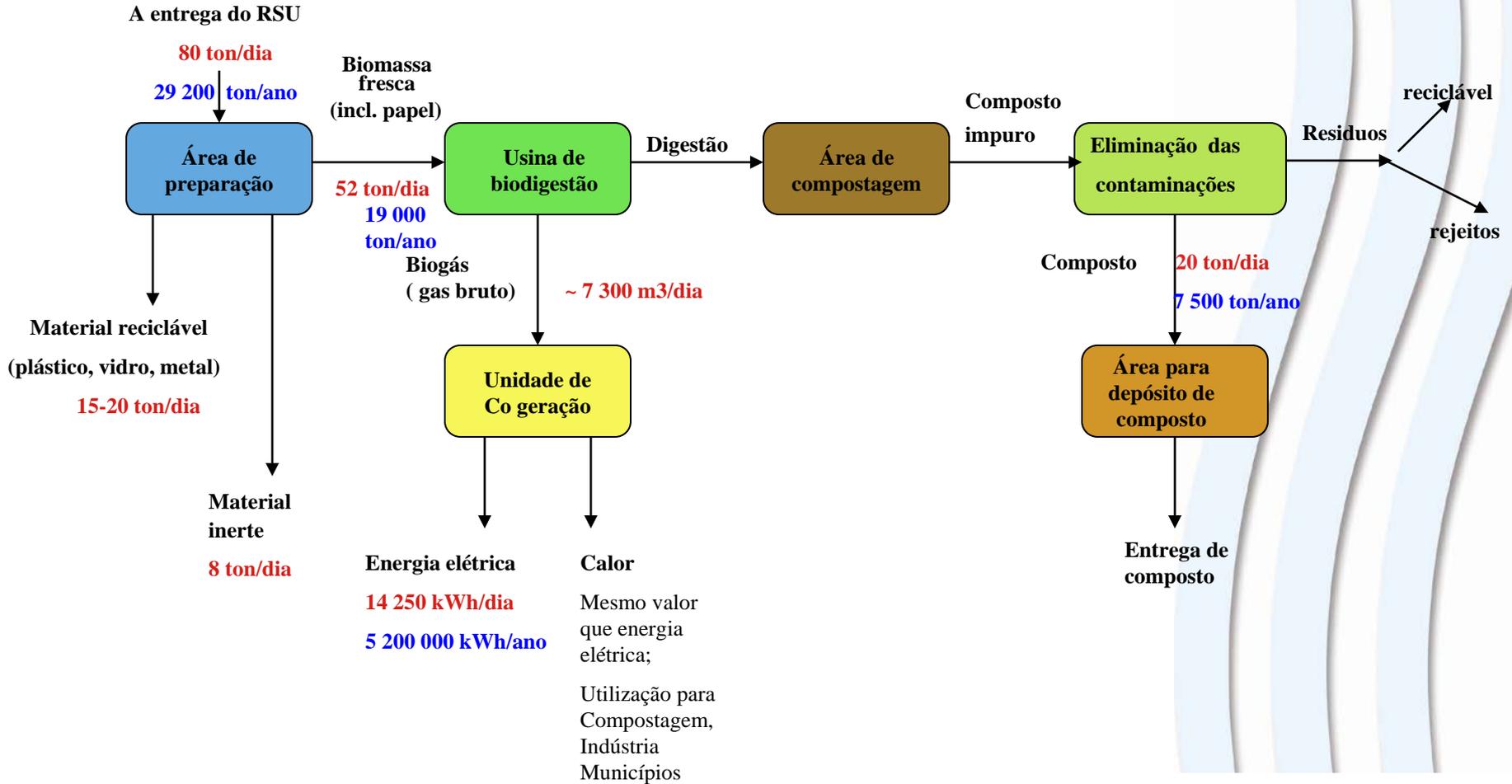
PLANTA DE BIODIGESTÃO



1kg Biomassa = 0,3 kWh



FLUXOGRAMA



PLANTA DE BIODIGESTÃO

- Desenho Modular; Alta Flexibilidade
- Recebimento direto de resíduos verdes e alimentares
- Tecnologia Limpa, Ambientalmente correta
- Processo e Operação simples
- Operação confiável e de baixa interrupção
- Consumo proprio de energia muito baixo
- Oportunidade de novos empreendimentos perto do site
- Os produtos finais são: composto e energia elétrica e calor.

VANTAGENS DA BIODIGESTÃO

MDL e SUSTENTABILIDADE

- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo totalmente atendido

Redução de gases de efeito estufa

- Qualificação para os Créditos de Carbono

Produção de Energia Verde Renovável

- Incentivo na Tarifa

Resultado Econômico Viabilizado

- Plantas de Energias (Elétrica e Calor, Biometano, GNV)
- Composto fertilizante
- Materiais reciclados para a Indústria

**Ciclo da Renovação Natural
Proteção Ambiental**

EXEMPLO DE POTENCIAL Reciclagem e Energia

Brasil



1 pessoa = 1kg de resíduos domésticos por dia



1.000 pessoas = **1t** de resíduos por dia

55% de biomassa = **0,55t** por dia



35% de recicláveis = **0,35t** por dia



Exportação

1t PET = 300\$

ELETRICIDADE ⚡

137,5 kWh por dia
~50.000 kWh por dia*

* Mais ou menos a mesma quantidade de calor de uma unidade de CHP

A eletricidade alimenta 16 casas por 1 ano

GNV ⚡

Biocombustível para uso em veículos ou para vender para postos de combustível

Igual a **16.000 liter GNV** por 1 ano

GESTÃO DE RESÍDUOS



Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais



Introdução, em toda a cidade de:

- recipientes de lixo (residências)
- caçambas, containers para lixo (indústrias)



Frota de caminhões de lixo

- elevação mecânica compatível com recipientes & caçambas
- coleta de resíduos programada & periódica



Descarregamento dos resíduos coletados



Triagem do resíduo



© Renergon International AG
www.renergon.ch

RECICLAGEM & ENERGIA



administração estruturada em cadeia produtiva dos resíduos

1.



25%
RECICLAGEM



vidro, plástico, metal, madeira, styropor, PET, Tetrapak

exportar resíduos qualificados

fornecer matéria prima para a indústria local

2.



65%
BIOMASSA
BAL bioreactor

biogás



eletricidade

gás residencial / veicular

calor da unidade da co-geração

fertilizante, composto

pallets caloríferos CDR

tecnologia BAL preparada para certificação de emissão CO2



CO2 CERTIFICADOS

alimentação / conexão para iluminação pública municipal, prédios de administração, escolas e redução dos custos de energia

biometano para a rede de gas residencial/industrial, GNV biocombustível para veículos municipais, ou venda a distribuidora

utilizar no aquecimento ambiente estufas o ano todo

nutrientes de solo para a agroindústria de jardinagem publica e agricultura

aquecimento utilizar ao invés de carvão

- mais saudável
- menos poluição na cidade

• negociação de créditos de carbono no mercado internacional

3.

10%
MATERIAL INERTE

concreto, resíduos de construção civil

separação de resíduos perigosos

combustíveis

pequenas sobras

utilização para rodovia e material de construção

diminuição de riscos de saúde e meio ambiente

geração de calor

crescimento mínimo do aterro sem impacto ambiental

2-3%

MEIO AMBIENTE, SAÚDE & BEM-ESTAR SOCIAL

- ganho ambiental e visual da cidade
- benefícios sociais ao bem-estar e a saúde
- redução a riscos e proteção ao meio ambiente
- gerar renda e novos empregos localmente



- novas receitas e redução de taxas de resíduos
- ambiente qualificado e não agressivo
- imagem positiva para a cidade

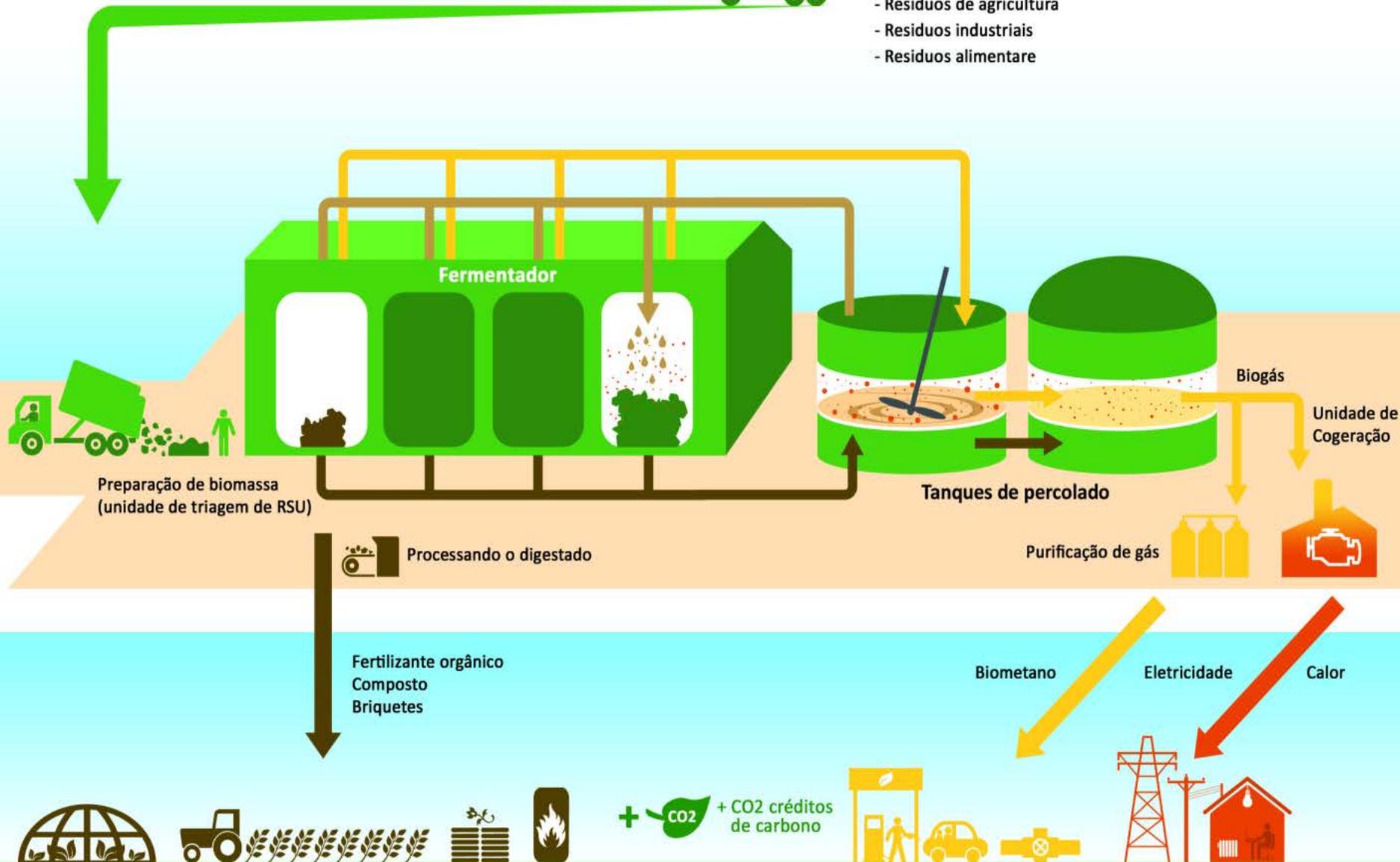


campanhas informativas & educacionais de resíduos, reciclagem & meio ambiente
iniciativa "energia de resíduos"
limpeza de áreas contaminadas com resíduos





- Resíduos Sólidos Urbanos
- Resíduos verdes
- Resíduos de agricultura
- Resíduos industriais
- Resíduos alimentares



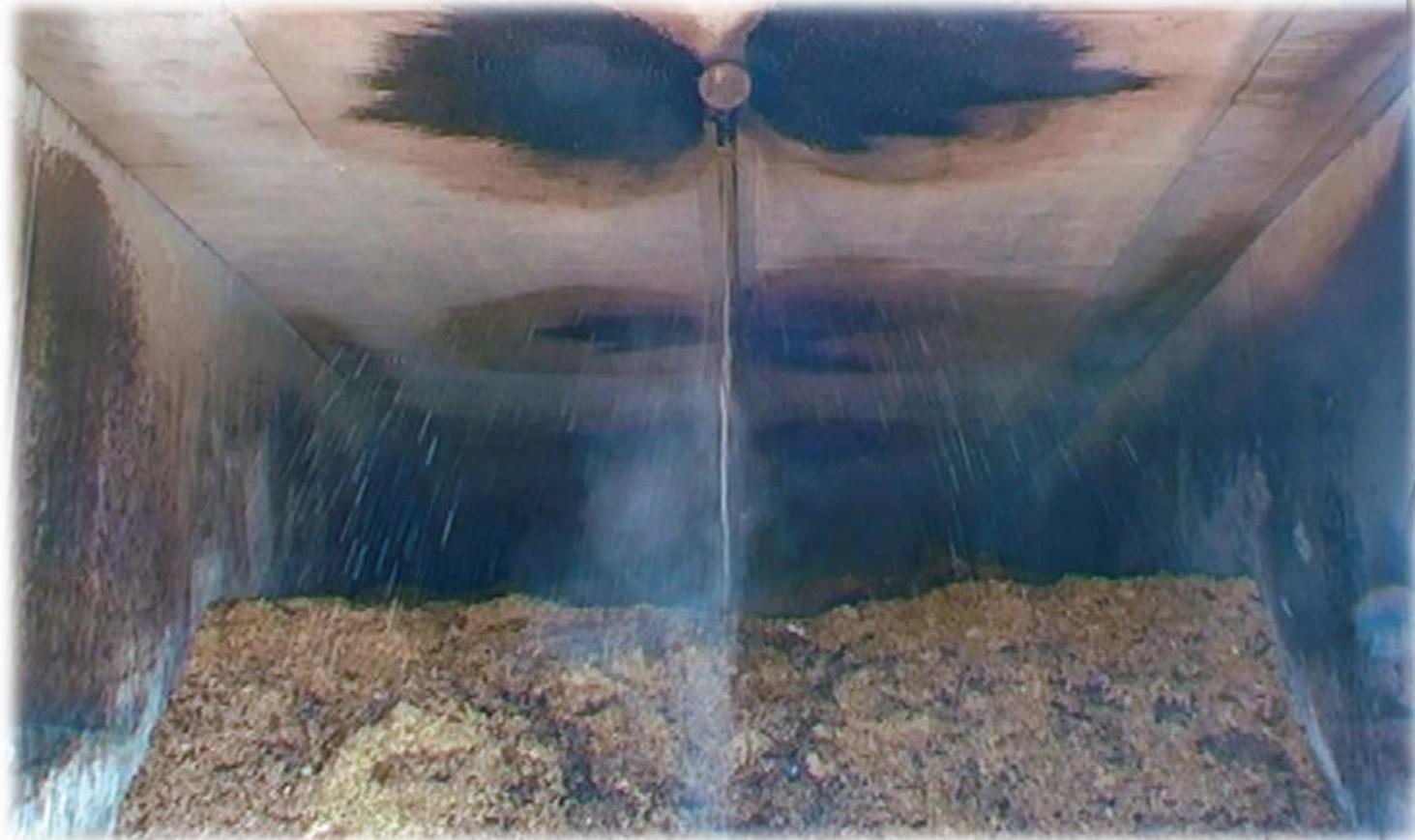
Processo de Triagem Mecanizada



VISÃO FRONTAL DOS DIGESTORES



SPRINKLER COM CHUVA DE PERCOLADO



RESERVATÓRIO DE PERCOLADO



DIGESTADO BIOMASSA APÓS DIGESTÃO



UNIDADE DE COGERAÇÃO



PROCESSO DE COMPOSTAGEM DE BIOMASSA A COMPOSTO

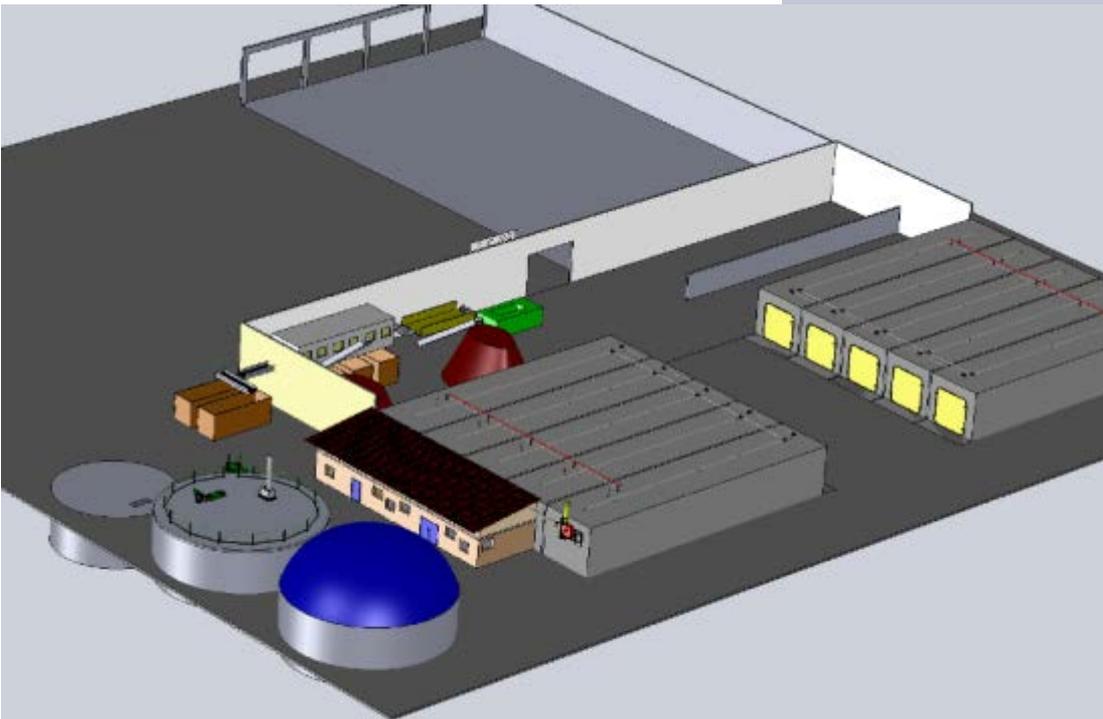
- Após a fase de digestão, o digestado é prensado para eliminar o percolato; o percolato é recirculado no tanque e usado no processo de digestação.
- Após a retirada do líquido, o digestado é secado usando ar quente do cogenerador para obter um estado estável das bactérias aeróbicas durante 2 semanas; neste período o composto é revirado várias vezes para obter a higienização e estabilização.
- Finalmente as impurezas que passaram pelo processo de triagem são separadas do composto e classificadas como recicláveis ou rejeito inerte.
- O composto está pronto para ser comercializado para uso agrícola; eventualmente poderia ser refinado com nutrientes para solos diferentes.

PROCESSO DE COMPOSTAGEM APÓS FERMENTAÇÃO



PROCESSO DE COMPOSTAGEM





ALGUMAS DAS INSTALAÇÕES DE USINAS COM A TECNOLOGIA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA

Biomassehof - **ÖKOSTROM** - die Energie der Zukunft

Wir sind die Projektfinanzierer für regenerative Energien

VR-Bank
Langenau-Ulmer Alb eG




Der Biomassehof Langenau
100% Nachhaltigkeit - 100% Bio - 100% Energie



Usina de Langenau - Alemanha

Langenau, Alemanha



- **Construída em 2006**
- **Capacidade 15,000 T ano**
- **Processa**
 - grama (4,000 tpa),**
 - silagem milho (8,000 tpa),**
 - grãos (2,000 tpa)**
- **Cap elétrica instalada**
3 x 180 kW_e Unidades de Cogeração
- **Tempo Digestão 25-30 dias**
- **7 Reatores 25m x 5.5m x 4m concreto**
- **Composto**

Dettendorf, Alemanha

- **Construída em 2006**
- **Capacidade de 10,000 T ano**
- **Processa resíduos urbanos e de alimentação comercial**
- **Capacidade elétrica instalada 2 x 200 kW_e Unidades de Cogeração**
- **Tempo Digestão 25-30 dias**
- **8 Reatores 20m x 6m x 4m de concreto**
- **Composto**



Leinfelden , Alemanha



- **Construída em 2008**
- **Capacidade 10,000 T ano**
- **Processa**
 - resíduos verdes**
 - silagem milho**
 - estrupe de cavalo**
 - estrupe avícola**
- **Cap elétrica instalada**
 - 1 x 350 kW_e Unidade de Cogeração**
- **Tempo Digestão 25-30 dias**
- **5 Reatores 20m x 4m x 4m concreto**
- **Composto**

Eiselfing, Alemanha



- Construído em 2010/11
- 12 Reatores 30m x 6m x 4,50m
- Capacidade instalada Biomassa 72.000 to/ano
Cap. Biomassa Processada
- Biomassa
 - Resíduos Sólidos Verdes da Prefeitura -
 - Resíduos do Campo (plantío, gado)
- Capacidade instalada 1 x 265 kW_{el} + 1 x 535 kW_{el}
- Tempo de Digestão 25 - 30 dias
- Composto e solo especial



WASTE TO ENERGY PLANT

