

Valorizar resíduos sólidos urbanos e poda verde com a tecnologia Kompogas





- Matriz em Essen/Alemanha
- Instituída em 1949
- 600 funcionários a nível mundial
- Escritórios em 12 países
- Projetos nas áreas de siderurgia, fundição, não ferrosos, mineração, meio ambiente e recuperação de calor



- Filial brasileira em Contagem-MG
- Fundada em 1974
- Projetos "Turnkey"
- Certificação ISO 9001



Biometanização Anaeróbica seca de Lixo Orgânico e Poda Verde --> Produção de Energia Limpa



..... pela
KÜTTNER

..... em associação com a



Redução de volume no aterro

Um município com 250.000 habitantes, produzindo 175 t/d de lixo urbano, geraria um volume total de 1.100 m³/d de resíduos (lixo solto)



Entrada: 260 m³/d de lixo (com fator de compactação do lixo no aterro sanitário de 0,235) = aprox.20 caminhões compactadores/dia

Área de recebimento e tratamento do lixo

Resíduo seco: 130 m³/d (50%)

Matéria Orgânica: 130 m³/d (50%)

BIOGÁS
12.000 Nm³/d
(9%)



COMPOSTO
65 m³/d
(26%)

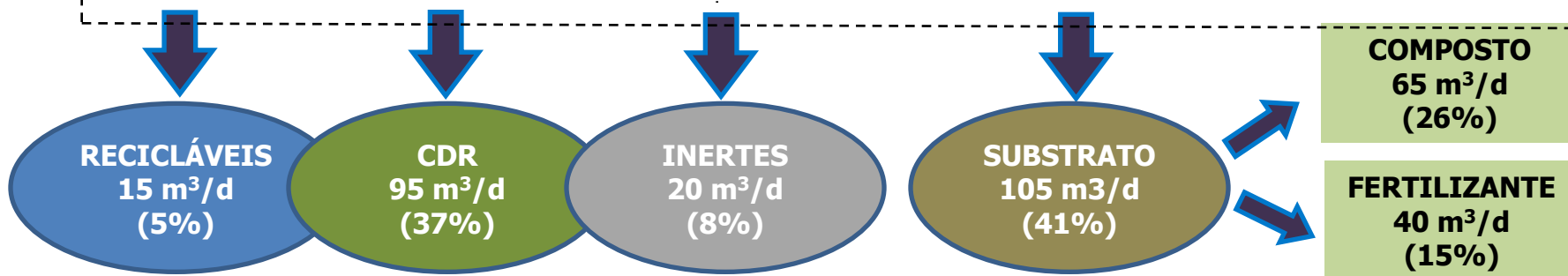
FERTILIZANTE
40 m³/d
(15%)

RECICLÁVEIS
15 m³/d
(5%)

CDR
95 m³/d
(37%)

INERTES
20 m³/d
(8%)

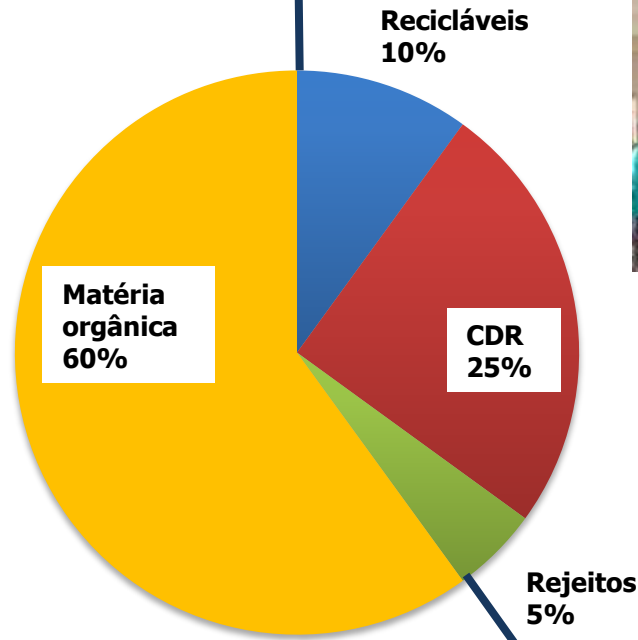
SUBSTRATO
105 m³/d
(41%)



Solução Kompogas para orgânicos



Soluções alternativas para inorgânicos



Lixo orgânico a ser processado

Fração Orgânica do Resíduo Sólido Urbano



Sobras de restaurantes e indústria alimentícia



Óleo de fritura



Descartes de supermercado



Poda verde



Classificação seletiva na fonte

Separação em 2 volumes distintos: seco (recicláveis-papel, plástico, latas, vidros - PEVs, madeira, roupas, couro, estopa - CDR) e úmido (orgânicos, banheiro). Ideal seria úmido separado em 2 volumes: orgânicos e lixo doméstico (banheiro, dejetos animais, ...)
Destino específico: cosméticos, remédios, gesso, lâmpadas, pilhas, baterias, material elétrico.
Orgânico (material estruturante): Poda verde, jardinagem, varrição.

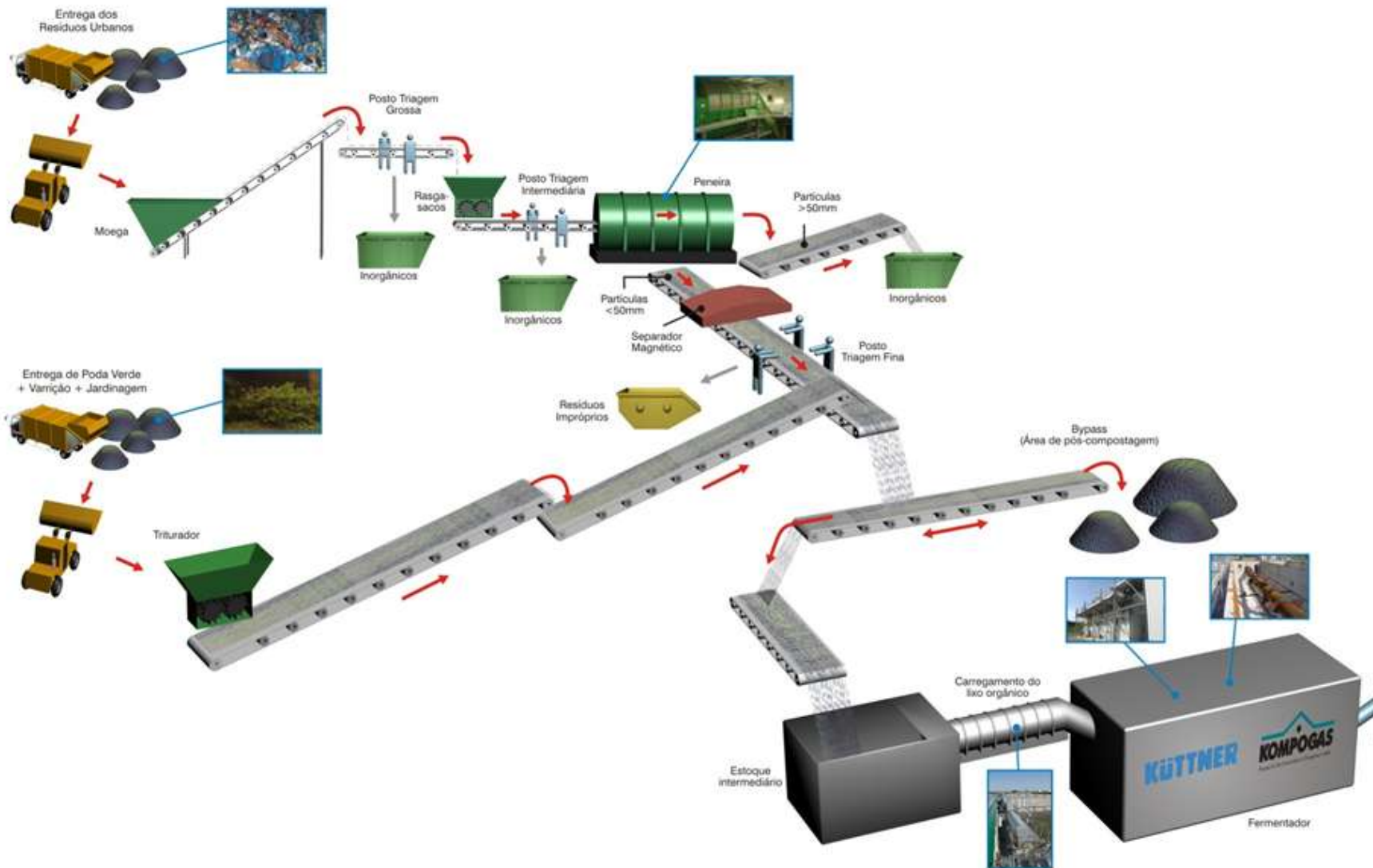


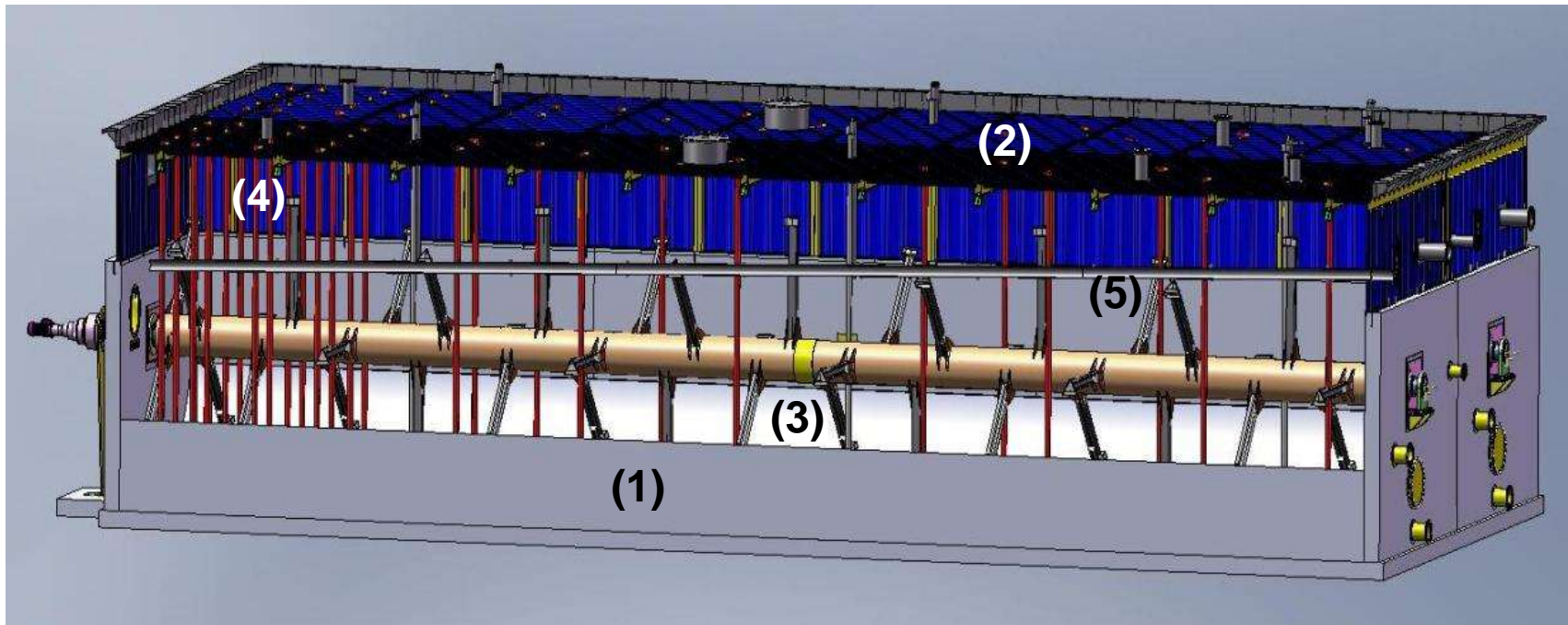
Desta forma se consegue resíduo orgânico de boa qualidade para biodigestão e geração de composto. Maior facilidade de obter certificado para aplicação do mesmo em agricultura. Os resíduos úmido e seco não se misturam no saco de lixo ou no contêiner, com que, em princípio, os orgânicos não estão sendo contaminados.

Composto oriundo de RSU na Europa (Espanha, França, menos Alemanha) é usado na plantação de olivas, distribuidores de composto para agricultura, condicionador de solo. Comparados no Brasil com os parâmetros de Instruções Normativas, os índices de sementes de ervas daninhas, coliformes, ovos helmintos, salmonella, N, C, pH, macro - e micronutrientes se encontram abaixo dos níveis prescritos.

Recebimento e tratamento mecânico

KÜTTNER





- (1) Construção do fermentador em concreto revestido de aço**
- (2) Cobertura em aço hermeticamente selada**
- (3) Eixo plug-flow para processamento contínuo controlado**
- (4) Tubos verticais para aquecimento interno do fermentador**
- (5) Tubo de retorno para recirculação do substrato (inoculação)**

Fermentação anaeróbica

KÜTTNER

- Dimensões do fermentador:
 $C=32 / L=7 / A=8$ m
- Volume útil: 1.300 m^3
- Substrato ocupa $\sim 85\%$ do volume interno
- Temperatura:
 $50 - 60^\circ\text{C}$ (termofílico)
- Ausência de oxigênio - processo anaeróbico
- Processo contínuo, tipo "plug-flow"
- Tempo de residência:
15 a 20 dias



Estoque intermediário

- Estoque intermediário para o material orgânico preparado
- Alimentação automática dos fermentadores 24 horas/dia, para garantir a geração contínua de biogás



Carregamento do material



- Carregamento do material nos fermentadores através de unidade misturadora com bomba recíproca
- Acréscimo de água prensada e substrato para condicionar o material novo com umidade e carga de bactérias (inoculação)

Descarga e prensagem



- Bombeamento do substrato para a área de prensagem e parcial retorno para inoculação
- Prensagem do substrato para a separação das frações sólida e líquida
- Fração sólida encaminhada para pós-compostagem
- Fração líquida a ser utilizada como fertilizante e ajuste da umidade do material novo no fermentador



- Geração de energia termoelétrica através de conjunto motogerador
- Fornecimento de energia para a operação da própria planta e venda da energia excedente
- Utilização do calor gerado para aquecimento dos fermentadores e eventuais circuitos de aquecimento

Energia elétrica produzida por biodigestor: 515 kWh/h
Consumo próprio: 100 kWh/h
Excedente de energia elétrica por biodigestor: 415 kWh/h
Qtde.de casas alimentadas @ 100 kWh/mês: 3.000

Gás Natural



Biogás



55% CH₄
43% CO₂



Gás natural



> 96% CH₄



Compressão e
estocagem em
cilindros



Comercialização

do GNV em postos
de abastecimento,
GN em indústrias



GNV produzida por biodigestor: 3.000 m³/dia
Rendimento média do GNV em veículos: 12 km/m³
Km rodado por biodigestor: 36.000 km/dia

Compostagem

2 semanas para aerobização do substrato em baias com ventilação forçada



Pós-compostagem durante 8 semanas em leiras, dentro de prédio coberto

Composto orgânico, rico em nutrientes básicos (N, P, K, Ca, Mn, Na, S, Zn, B). Aplicação em jardinagem, agricultura, cobertura de aterro sanitário, contenção verde de encostas, plantação de eucaliptos e cana de açúcar





- Redução considerável do volume de resíduos destinado ao aterro sanitário
- Eliminação do chorume
- Isento de emissão de poluentes atmosféricos e odores
- Créditos de carbono e eliminação de GEE
- Inclusão social de trabalhadores, gerando emprego e renda
- Geração de biogás, energia elétrica ou gás natural (GNV)
- Produção de composto e fertilizante líquido orgânicos
- Tecnologia comprovada – concepção modular dos biodigestores

Referências



- Período: 1988 a 2014
- Mais de 85 instalações operando em 9 países
- Vazões de até 750 t/d de resíduos sólidos orgânicos (15 fermentadores)
- Aplicação mais freqüente: geração de energia elétrica

Planta demonstrativa de Otelfingen - Suíça

- **Orgânicos: 35 t/d**
- **Biogás: 140 Nm³/h**
- **Área: 5.000 m²**
- **P elétrica: 235 kWh**
- **GNV: 20 Nm³/h**
- **Composto: 15 t/d**
(agricultura cidade)
- **Fertilizante: 10 t/d**
(própria planta)



Módulo duplo: 65 t/d de resíduos orgânicos RSU



- Biogás: 400 Nm³/h
- Área: 8.000 m²
- P elétrica: 800 kWh
- Composto: 30 t/d (distribuição)
- Fertilizante: 20 t/d (ETE)

Planta de Saint Lô - França

Referência: 3 fermentadores

KÜTTNER

Módulo triplo: 135 t/d de resíduos orgânicos RSU

- **Biogás: 700 Nm³/h**
- **Área: 10.000 m²**
- **P elétrica: 1.400 kWh**
- **Composto: 60 t/d**
(agricultura)
- **Fertilizante: 45 t/d (ETE)**



Planta de Botarell - Espanha

Referência: 3 fermentadores

Módulo triplo: 135 t/d de resíduos orgânicos RSU



- **Biogás: 600 Nm³/h**
- **Área: 4.000 m²**
- **P elétrica: 1.200 kWh**
- **Composto: 55 t/d (aterro)**
- **Fertilizante: 30 t/d (ETE)**
- **CDR trat.térmico Vattenfall**
- **Exaustão ar cald.Vattenfall**



Planta de Rostock - Alemanha



Ecoparque Palmeiras - Município de Piracicaba - SP:



- Objetivo: redução de volume do lixo no aterro sanitário
- População: 370.000 habitantes
- Modalidade de contrato: PPP (Concessão Administrativa-SPE)
- Resíduos orgânicos e poda verde: 180 t/d
- 4 fermentadores
- Área estimada: 35.000 m² (sem infraestrutura)
- Aplicação do biogás: queima em flare, eliminando a emissão de gás metano para a atmosfera

Instalação Kompogas - 2 biodigestores



Dados gerais	Unid.	Valor
Total de habitantes	----	180.000
Geração resíduos	kg/d/hab.	1
Total resíduo urbano	t/d	180
Teor resíduo orgânico	%	50
Resíduos sólidos orgânicos + poda verde	t/d	90
No.de fermentadores	----	2
Biogás gerado	Nm ³ /d	12.000
Consumo próprio de energia elétrica	kWh/d	4.800
Consumo próprio de energia térmica	kWh/d	5.700
Produção de composto	t/d	22
Produção de líquido fertilizante	t/d	40
Área requerida (sem infraestrutura)	m ²	30.000

Aplicações do biogás – 2 biodigestores



Item	Unid.	Motogerador
Geração energia elétrica	kWh/d	24.700
Geração energia térmica	kWh/d	25.800
Excedente energia elétrica	kWh/d	19.900
Excedente energia térmica	kWh/d	20.100
Potência instalada total	kW	1.200
Qtde.de motogeradores	----	1

Item	Unid.	GNV
Biogás gerado	Nm ³ /d	12.000
Biometano obtido (-CO ₂)	Nm ³ /d	6.000
Pureza biometano	%	> 95
Pressão de estocagem	Bar (M)	250
Volume tanques carro	m ³	15
Abastecimento	Tanq./d	400

OBRIGADO PELA ATENÇÃO !

Contato

Patrick Pottie / Carlo Vendrix

Kuttner do Brasil - Rua Santiago Ballesteros, 610 - 32010-050 - Contagem / MG - Brasil

Tel.: (031) 3399-7202 / 3399-7282 • Fax: (031) 3399-7300

p.pottie@kuttner.com.br / c.vendrix@kuttner.com.br

www.kuttner.com.br

17.09.2014 – UFMG