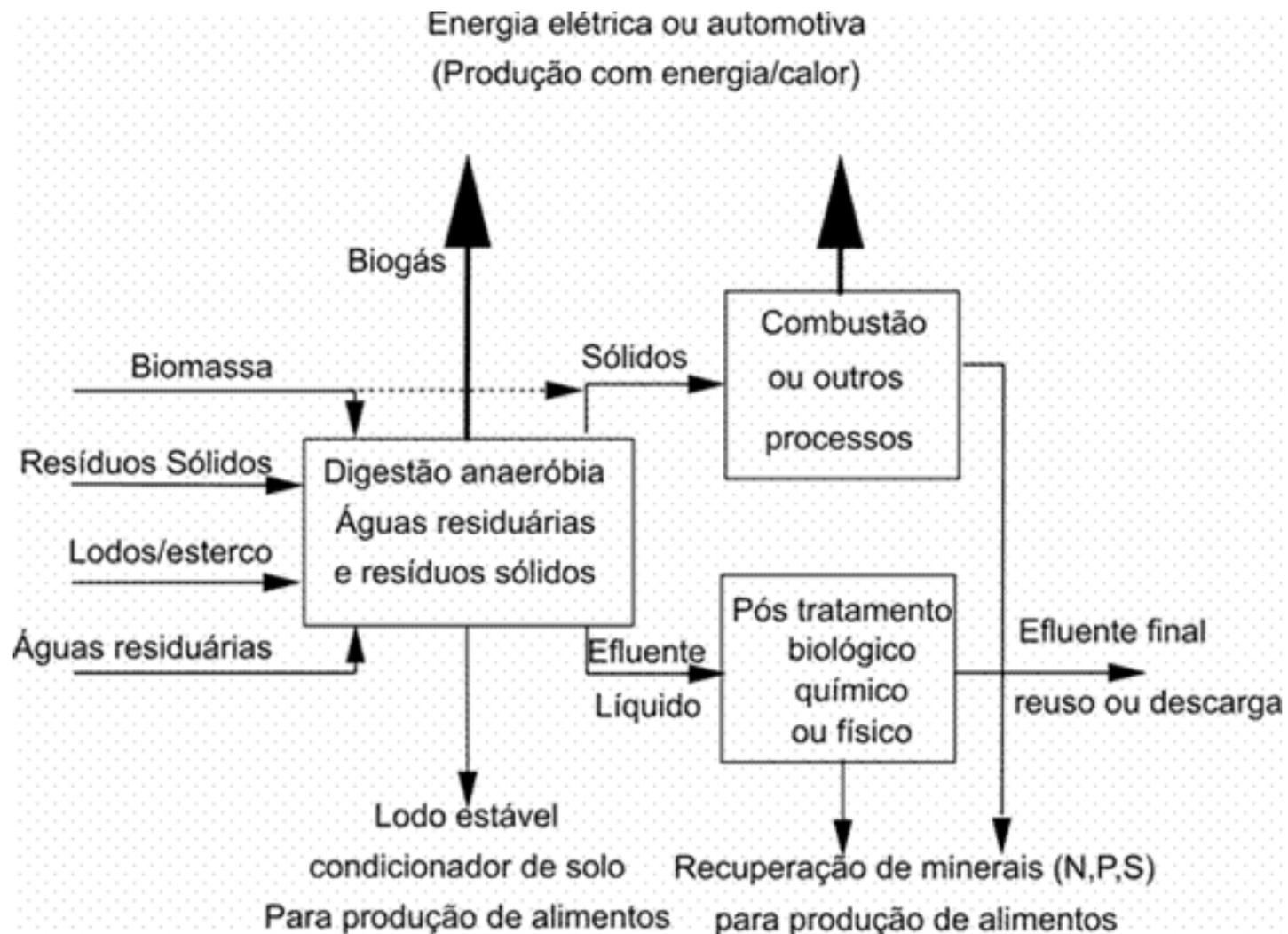


APLICAÇÕES DA DIGESTÃO ANAERÓBIA PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL E GERAÇÃO DE ENERGIA .

Adrianus van Haandel
DEC-CTRN-UFPb

prosab@uol.com.br

Aplicações da digestão anaeróbia na natureza, na proteção ambiental e na produção de energia



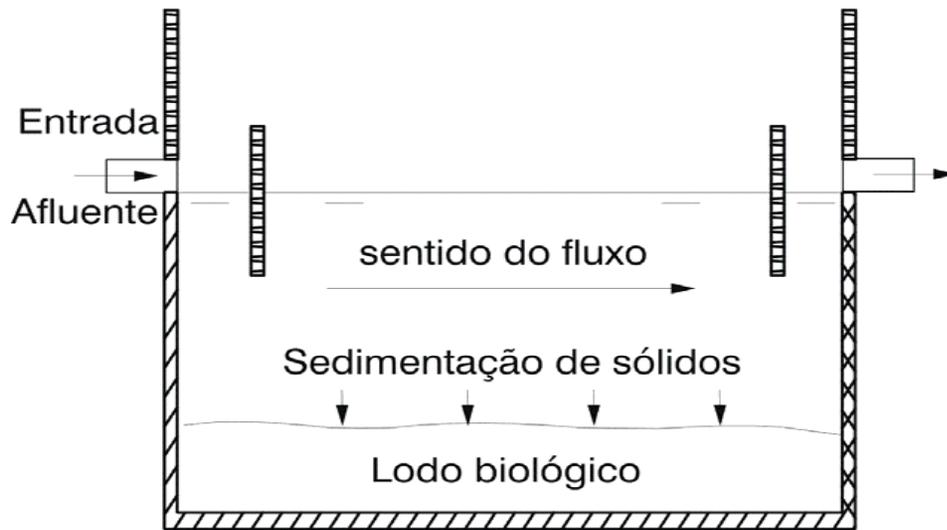
Impurezas em águas residuárias, os problemas causados e métodos de tratamento.

IMPU-REZAS	PROBLEMAS QUE CAUSAM	SOLUÇÃO
Sólidos em suspensão	Assoreamento do corpo receptor	Tratamento primário: Separação ev. digestão
Material orgânico	Poluição = Demanda de O ₂ : morte de macro organismos, maus odores da digestão anaeróbia.	Tratamento secundário: 1 Aeróbio (lodo ativado) 2 Anaeróbio (UASB) 3 Misto: Lagoas
Nutrientes	Eutrofização: crescimento exacerbado da vida aquática Deterioração da água subterrânea	Tratamento terciário N: Biol.: Nit + Desnit. P: Biológico ou fis.químico.
Patógenos	Contaminação: Transmissão de doenças vírus, bactérias, protozoários ovos de helmintos	Morte morrida: tempo Morte matada: Cl ₂ , O ₃ UV, filtração.

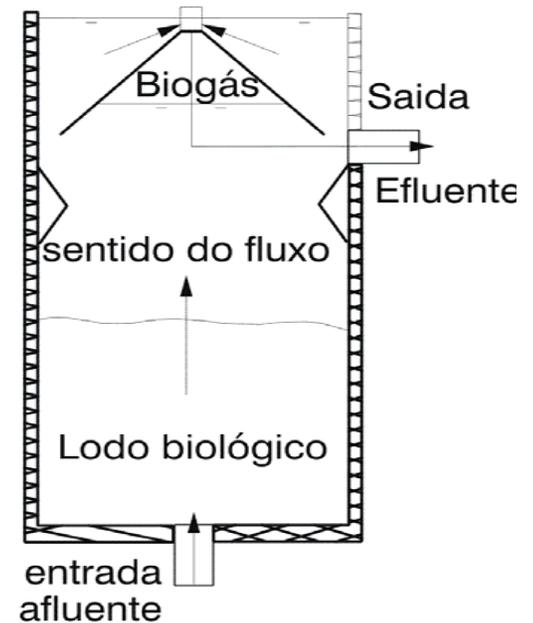
Pré-requisitos básicos para sistemas de tratamento biológico de águas residuárias

- (1) Contato intenso entre material orgânico do afluente e massa bacteriana (lodo) é necessário
- (2) Quanto maior a massa bacteriana, maior a capacidade de tratamento: retenção de lodo no sistema é importante.

O tanque séptico é um bom exemplo de um sistema de tratamento com projeto básico errado

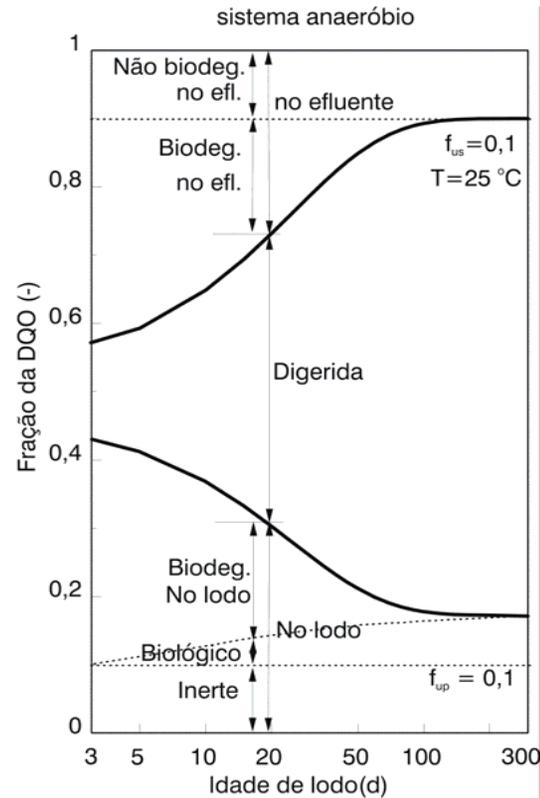
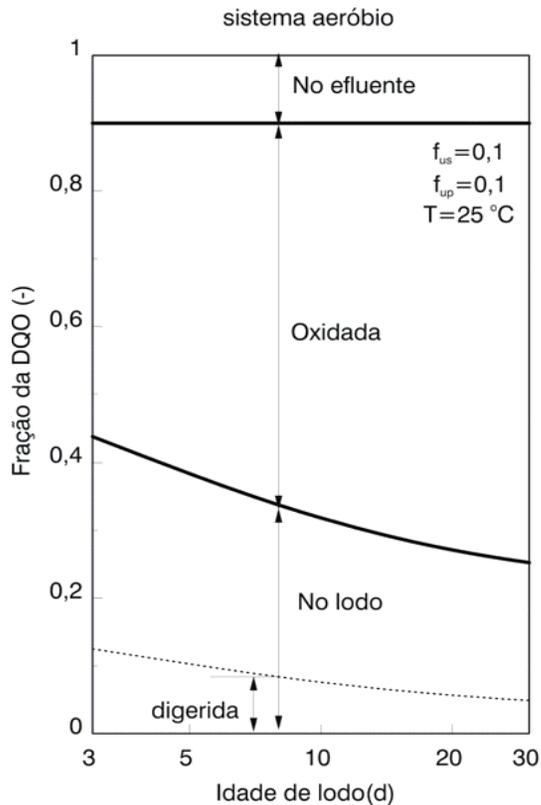
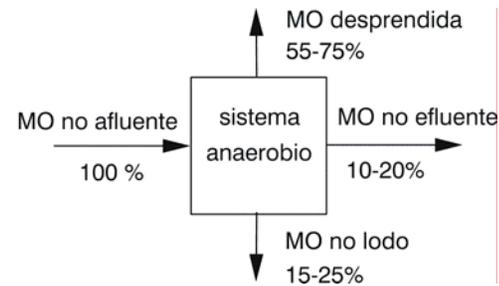
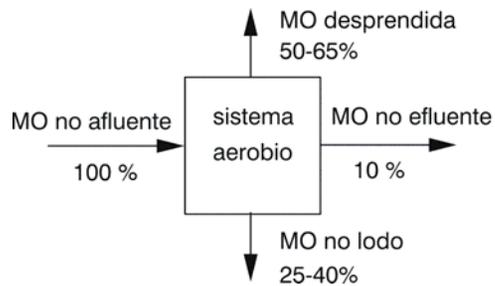


Tanque séptico (TS)



reator UASB

Material orgânico em sistemas de tratamento secundário aeróbio (esq.) e anaeróbio (dir)



Sistema de Atuba-Sul Curitiba

16*2000 m³,



Tubulações de divisão num UASB grande em Campina S.P (Piçazzão)

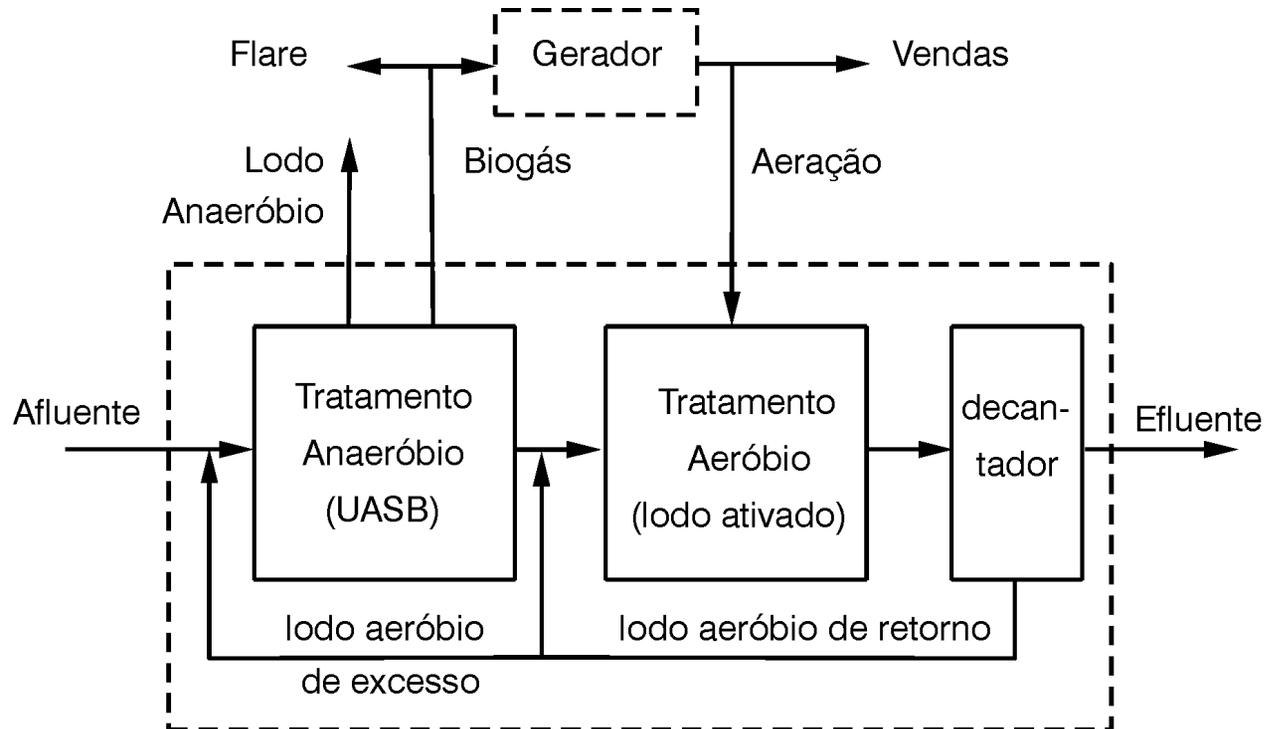


Tratamento anaeróbio funciona bem em regiões de clima quente, mas efluente pode não satisfazer

- Concentrações residuais elevadas:
- Sólidos em suspensão ≈ 50 mg/l
- DBO $\approx 50-100$ mg/l
- Amônia (remoção $< 20\%$)
- Fósforo (remoção $< 20\%$)
- Coliformes: remoção $> 90\%$
- Ovos de helmintos: remoção $> 50\%$

- **Pós tratamento é necessário para obter qualidade de Conama 357**

Sistema de tratamento anaeróbio-aeróbio



(1) Diminuição de custos de investimento

(2) Geração de energia

(3) Estabilização de lodo sem digestor específico

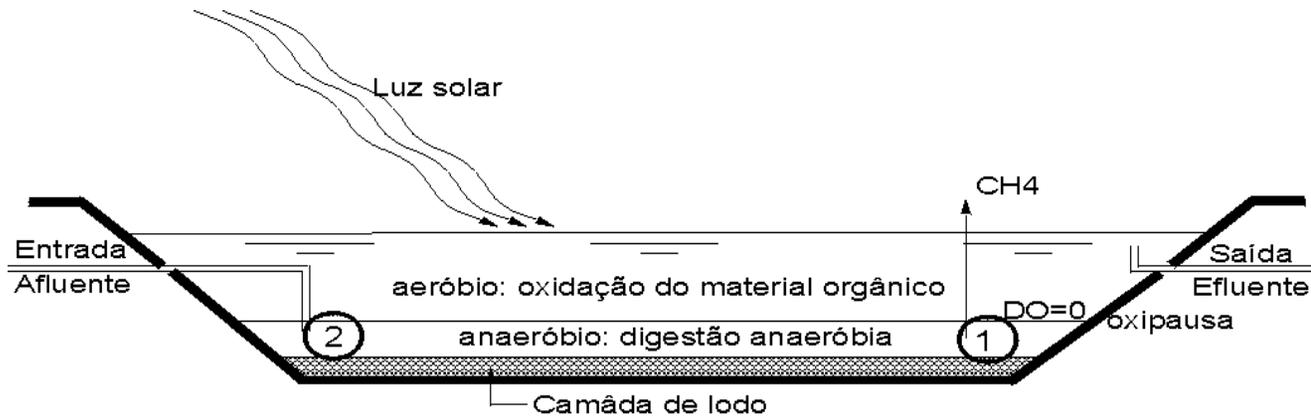
Tanque de aeração e unidade de flotação do pós tratamento em Piçarrão – Campinas



Sistemas anaeróbios-aeróbios implantados no Brasil

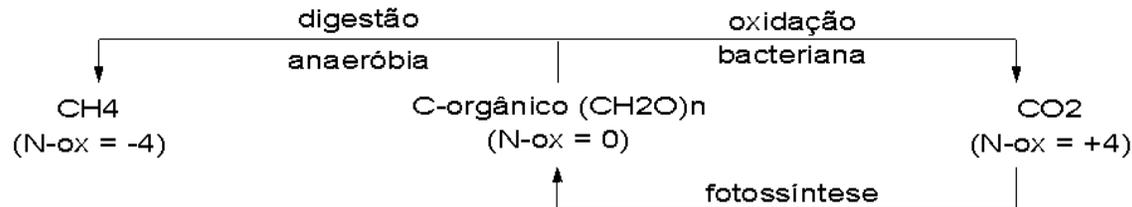
Local	Companhia	Início	Vol. UASB	Vazão (m ³ /s)	Pos tratamento
Brasília	CAESB	2005	55.000	1,5	LA
Belo Horizonte	COMPASA	2007	48.000		FBP
S.J.do Rio Preto	CABESP	Em con.		1,34	LA
Campinas-Anhumas	SANASA	2007		1,20	LA
Curitiba Atuba sul	SANEPAR	2002	32.000	1,12	(flotação)
Londrina (sul/norte)	SANEPAR			1,07/0,85	FBP/FBP
Campinas-Piçarrão	SANASA	2006		0,56	LA.(flotação).
Ipatinga	COMPASA	2000	12.000		FBP

Pós tratamento de esgoto em lagoa de polimento



Remoção de material orgânico se realiza por dois mecanismos:

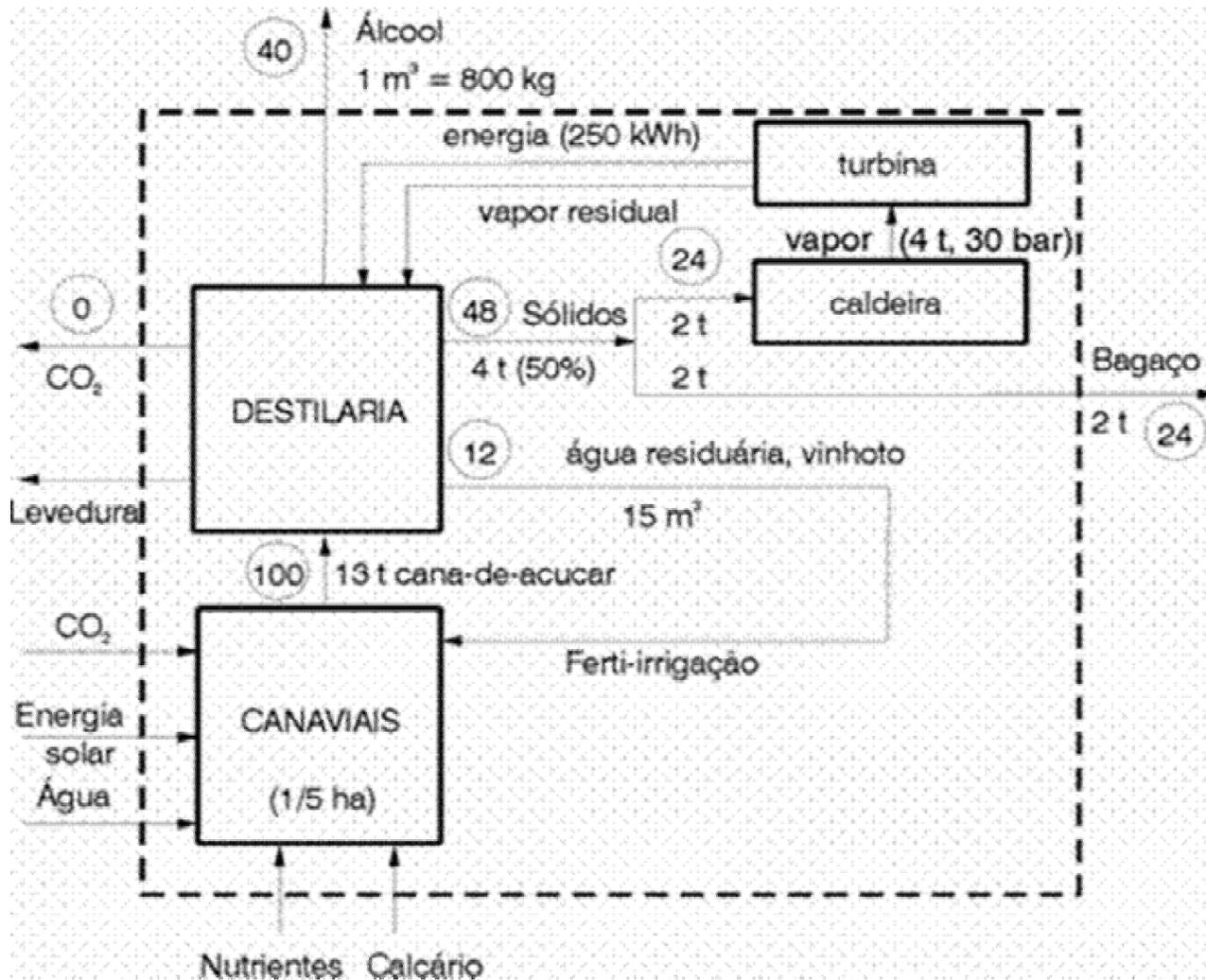
- 1- Digestão anaeróbica e
- 2- Sedimentação e acumulação no fundo da lagoa

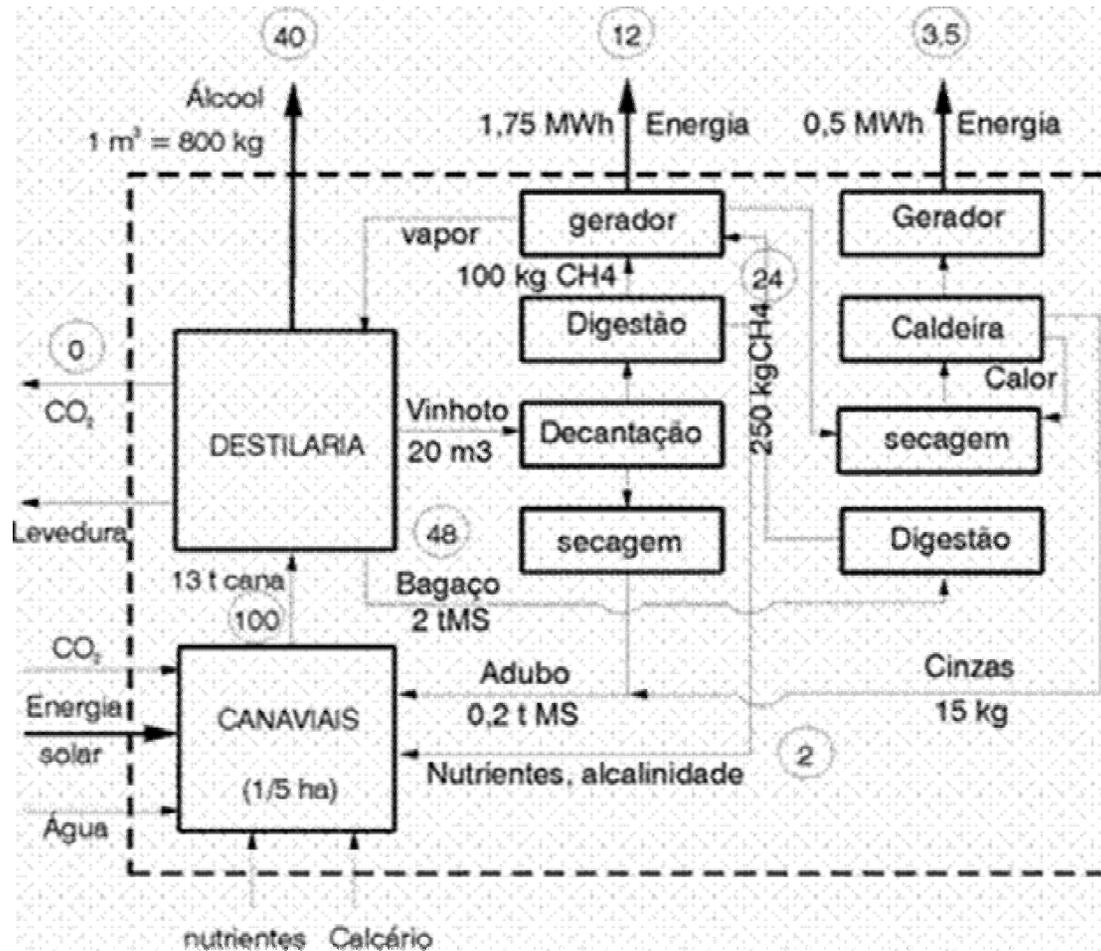


Diferenças entre lagoa de estabilização e lagoa de polimento.

Parâmetro	Lagoa de estabilização	Lagoa de polimento
Afluentes	Esgoto bruto	Esgoto digerido
Objetivo principal	Remoção do MO e STS	Remoção de patógenos
Configuração	Lagoas em série	Lagoa unitária
Lodo no fundo	Acumulação rápida	Acumulação lenta
Regime hidrodinâm.	Mistura completa	Tubular
Odor	Só prof. Salomão gosta	Sem problemas de odor
Área de aplicação	Longe da cidade	Proximidade sem problemas
Remoção nutrientes	Pouco	Remoção completa de NH ₃ e P é factível
Sistema tratamento	Centralizado	“Pulverizado”.

Fluxo de materiais e energia em destilarias de álcool





Digestão de vinhoto e bagaço e combustão do bagaço residual

É muita energia que se pode produzir a partir de vinhoto e bagaço

- À taxa atual de produção de álcool no Brasil ($13 \cdot 10^6$ m³/ano) o potencial é 2,2 a 3,3 GW que representa 3,5 a 5 % da demanda de energia elétrica no Brasil!!

Estamos no caminho certo?

Cana-de-açúcar é a melhor opção?

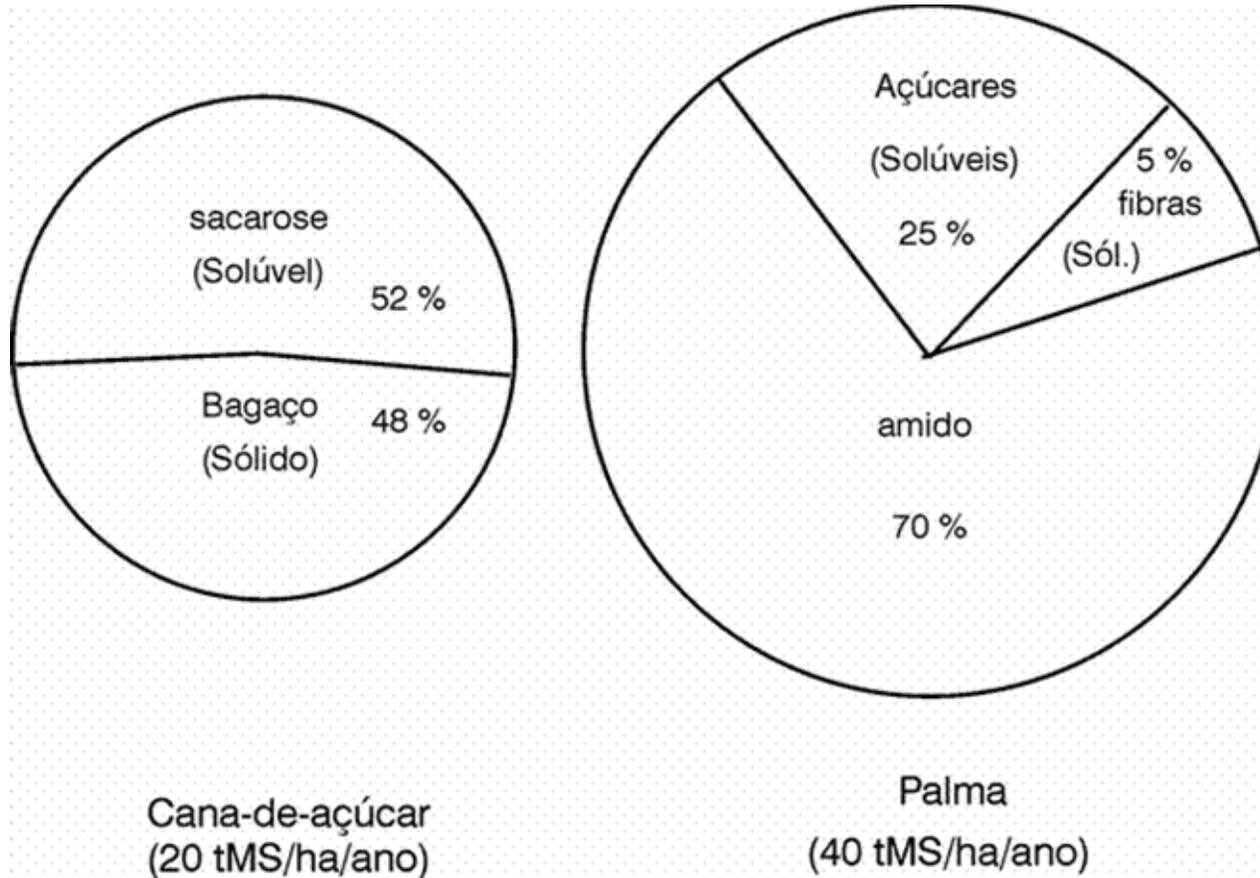
- Carboidratos em regiões semi áridas
 - Nhame, batata doce, macaxeira
 - Palma

O produto é o mais adequado?

- Metano automotivo para digestão anaeróbia
- Só digestion para energia elétrica (sem energia automotivo)
- Alcool a partir de bagaço

Melhorar processo produtivo

- Melhorar uso de sólidos (secagem gaseificação, pirólise)
- Melhorar a digestão anaeróbia (dos sólidos)
- Microbial fuel cells.



Palma potencialmente é interessante para produção de energia

Conclusões

- O grande potencial da digestão anaeróbia para o tratamento de águas residuárias custou a ser identificado.
- O tanque séptico tem projeto deficiente e pode ser substituído com grande vantagem por um reator UASB.
- Sistemas modernos de tratamento anaeróbio têm um potencial enorme de transformação de material orgânico.
- No Brasil o reator UASB vem sendo aplicado em grande escala como unidade de pré tratamento de esgoto.
- Os sistemas de tratamento complementar mais aplicadas são sistemas aeróbio (lodo ativado) e lagoas de polimento
- A aplicação da digestão anaeróbia tem um enorme potencial de produção de energia automotiva ou elétrica, usando-se biomassa cultivada como matéria prima.

Obrigado – Thank You – ¡Gracias!

- <http://www.wastewaterhandbook.com>