

LAGUNAGEM DE EFLUENTES PECUÁRIOS

José Luís da Silva Pereira, Ph.D.

Escola Superior Agrária de Viseu

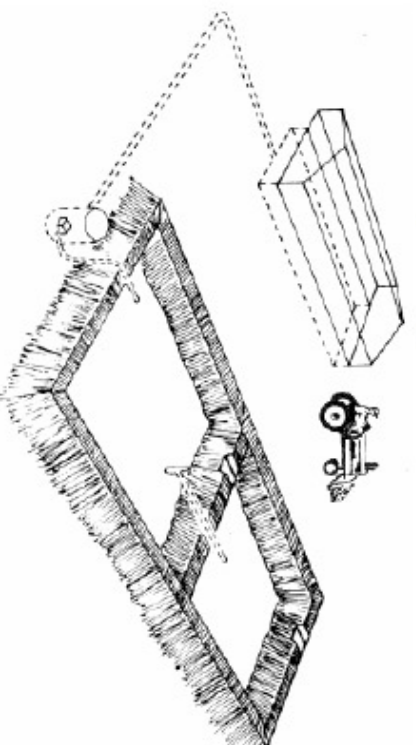
jlperreira@esav.ipv.pt

Departamento de Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária
Ano lectivo 2018/2019

Lagunagem

1. Introdução

- ✓ Processo natural de degradação da matéria orgânica baseado no desenvolvimento simbiótico de bactérias e algas.
- ✓ Vantagens: simplicidade de funcionamento, construção, operação e os baixos custos de exploração associados
- ✓ Inconvenientes: requer grandes áreas de terreno



Lagunagem



Lagunagem

2. Princípio base

- ✓ Utiliza-se mais do que uma lagoa em série para aumentar a eficiência do processo de tratamento: sistema de lagunagem.
- ✓ Diferentes objectivos:
 - estabilização prévia dos chorumes antes da sua aplicação aos solos
 - melhoria das características dos efluentes, de modo a possibilitar a sua descarga no meio hídrico receptor.
- ✓ Estabilização do material orgânico por acção de diferentes comunidades de microrganismos e em condições aeróbias ou anaeróbias, consoante o nível de oxigénio dissolvido no meio
- ✓ Dois tipos de lagoas: anaeróbias e facultativas.

Lagunagem

3. Lagoas anaeróbias

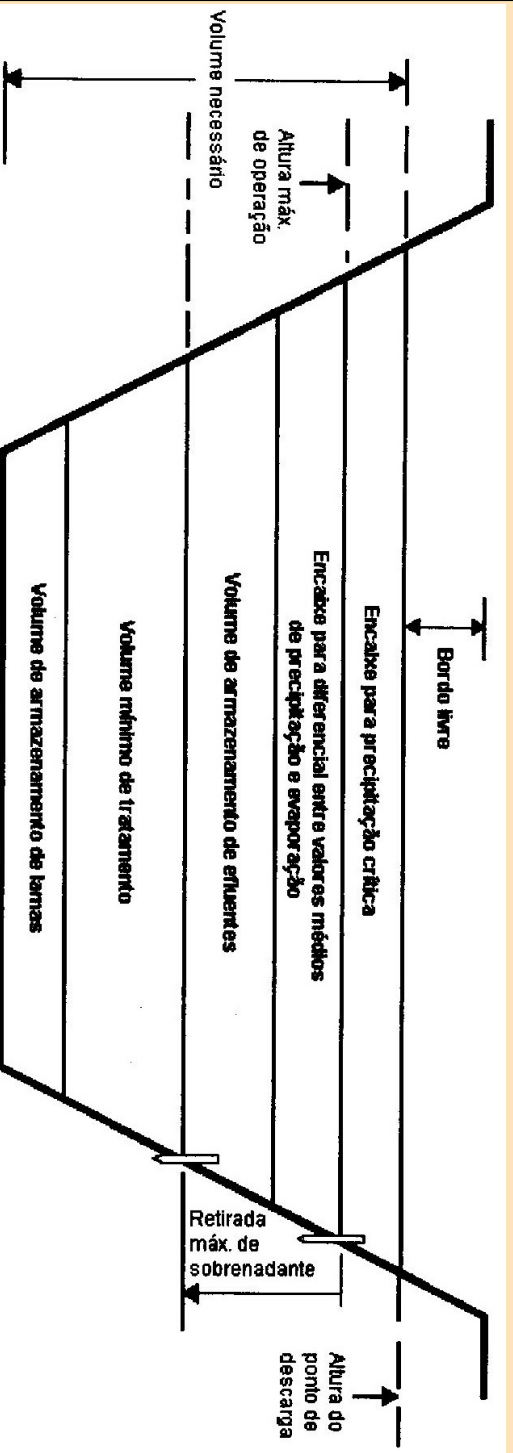
- ✓ Adequadas ao tratamento de efluentes pecuários (cargas orgânicas elevadas) de modo a não permitir a permanência de oxigénio dissolvido na massa líquida.
- ✓ Método vantajoso para redução da carga orgânica e como ferramenta de gestão para melhor integrar uma produção constante de efluentes com intervalos específicos para aplicação destes aos solos.
- ✓ Até 75% do CBO₅ aplicado transformado em CH₄ e CO₂.
 - ➡ MA₅ produção de biogás só é significativa quando T^o>15 °C.
 - ➡ Senão tanques de sedimentação gravítica.

Lagunagem

3. Lagoas anaeróbias

- ✓ Dimensionamento deve considerar a precipitação e evaporação
- ✓ volume disponível para o armazenamento das lamas que acumulam no fundo da lagoa depende da duração prevista para as fases operativas de uma lagoa anaeróbia deve ser estabelecida logo na fase de projecto.
- ✓ Geralmente as lagoas anaeróbias apresentam profundidades entre 3 m e 5 m

Lagunagem



Lagunagem

3. Lagoas anaeróbias

- ✓ Climas temperados: carga orgânica volúmica diária entre $0,05 \text{ kg SV m}^{-3}$ e $0,06 \text{ kg SV m}^{-3}$.
- ✓ Temperatura média anual mais elevada: carga orgânica volúmica $\sim 0,1 \text{ kg SV m}^{-3}$.
- ✓ Separação prévia de sólidos: aumento da carga orgânica
- ✓ minimizar a produção de odores: reduzir para metade
- ✓ Geralmente: carga orgânica volúmica entre $0,1$ e $0,2 \text{ kg SV m}^{-3} \text{ dia}^{-1}$, para um tempo de retenção hidráulica de 50 dias.
- ✓ Eficiência do processo de remoção de matéria orgânica é elevada, podendo atingir um rendimento de cerca de 90% em termos de CBO_5
- ✓ Sistemas de gestão vocacionados para a valorização agrícola: não há vantagem na utilização de mais que duas lagoas em série (sendo a segunda lagoa usada para armazenamento dos efluentes entre as épocas de aplicação aos solos)

Lagunagem

4. Lagoas facultativas

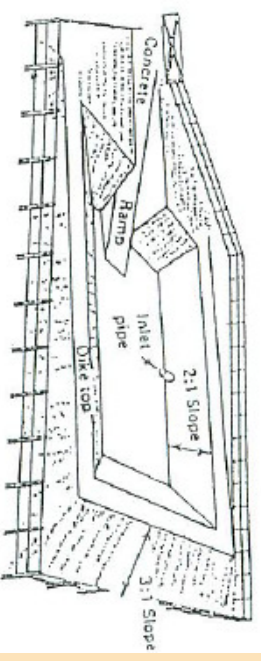
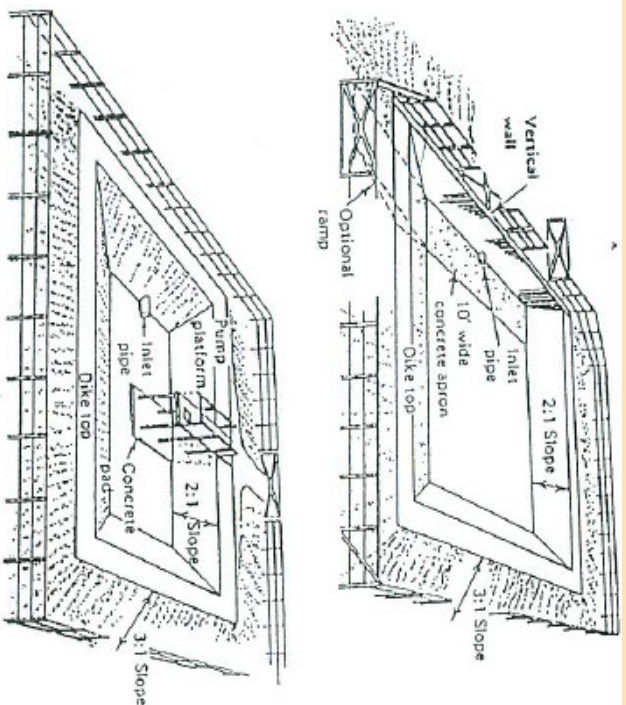
- ☐ Apresentam uma camada superficial aeróbia e uma camada de lamas sedimentadas no fundo totalmente anaeróbia.
- ☐ O tratamento dos efluentes ocorre não tanto por remoção da matéria orgânica mas pela reciclagem dos nutrientes.
- ☐ As bactérias (aeróbias, anaeróbias e facultativas) e microalgas são os elementos chave neste sistema.
- ☐ Observa-se a manutenção de uma camada superficial aeróbia devida à difusão de oxigénio atmosférico e à contribuição do processo fotossintético, sob a qual ocorre uma zona anaeróbia de profundidade variável.

Lagunagem

4. Lagoas facultativas

- ✓ Dimensionamento baseia-se na carga orgânica superficial.
- ✓ Valores indicados para o tratamento de efluentes de bovinicultura: entre 30 kg CBO5 ha⁻¹ dia⁻¹ a 40 kg CBO5 ha⁻¹ dia⁻¹.
- ✓ A aplicação de cargas superficiais reduzidas, com efluentes de elevada concentração orgânica, é conseguida através do aumento da área das lagoas ou então procedendo a uma diluição prévia do efluente.
- ✓ Método não recomendado no tratamento de chorumes de bovinicultura.
- ✓ Utilizado no tratamento de efluentes de baixa concentração orgânica, como é o caso das águas de lavagem das salas de ordenha e das águas sujas provenientes dos parques descobertos de exercício para os animais.
- ✓ A profundidade deve estar compreendida entre 1,5 m e 2 m.

Lagunagem



Lagunagem

Aspectos construtivos

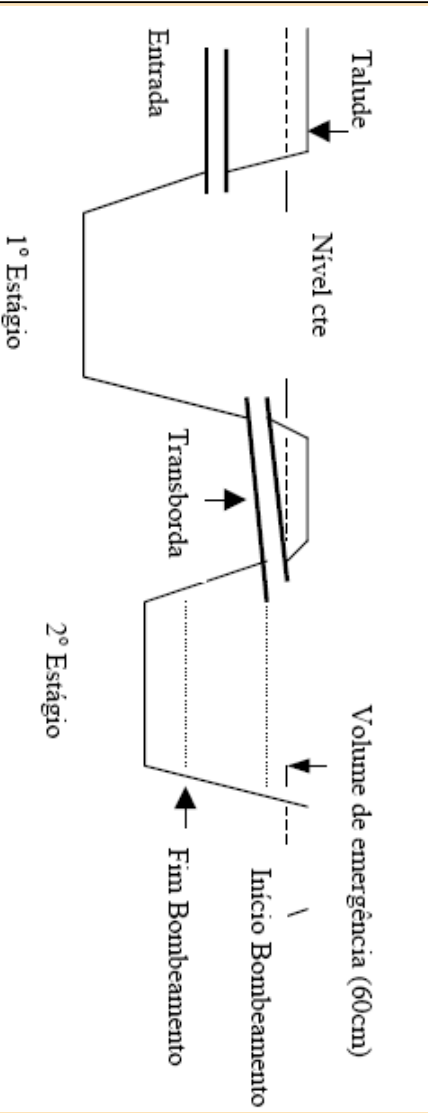
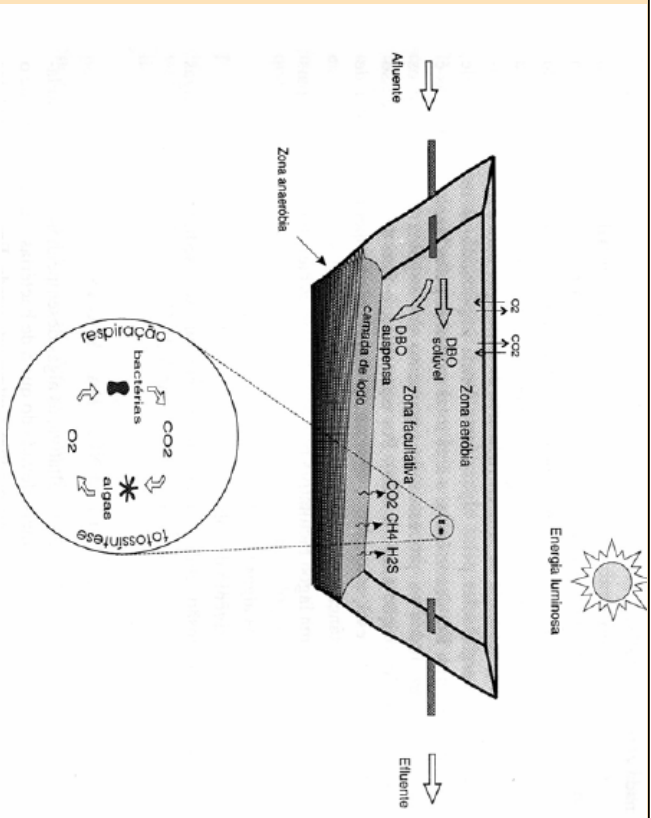
- Localização
 - Declive suave
 - Afastada de zonas habitacionais
 - Direcção dos ventos predominantes
 - Canais de drenagem das águas pluviais
 - Protecção dos diques contra erosão
 - Afastada de captações de água
- Efectuar estudo geotécnico (antes da construção)
 - Determinação da altura máxima do lençol freático.
 - Características do solo
- Compactação do solo em camadas de 15 - 20 cm (diques) com uma densidade média de 90 % resulta a diminuição do volume de 10-30 %
- Configuração geométrica (+ utilizada Rectangular)
 - Lagoas anaeróbias, razão comp./ larg. 2-3 para 1
 - Lagoas facultativas, razão comp./ larg. até 10 : 1

Lagunagem

21

- Declive dos diques
 - Taludes internos, 1:2 a 2,5 (vertical:horizontal)
 - Taludes externos, 1:1,5 a 2
- Plantar na face **exterior** dos diques espécies rizomatosas (de modo a aumentar a estabilidade)
- Prever uma largura mínima ao nível do coroamento dos diques de cerca de 2,5 m (tractor)
- Bordo livre de modo a evitar galgamento por ondulação
 - (0,5 m (lagoas pequenas < 1 ha)
 - (0,5-1,0 m (lagoas com 1 a 2 ha)
- Entrada de águas residuais nas lagoas feita preferencialmente abaixo do nível da água

Lagunagem



Lagunagem



Lagunagem

