

Qualidade Ambiental

Licenciatura em Ciência e Tecnologia Animal

TRATAMENTO VEGETATIVO 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

Tratamento vegetativo

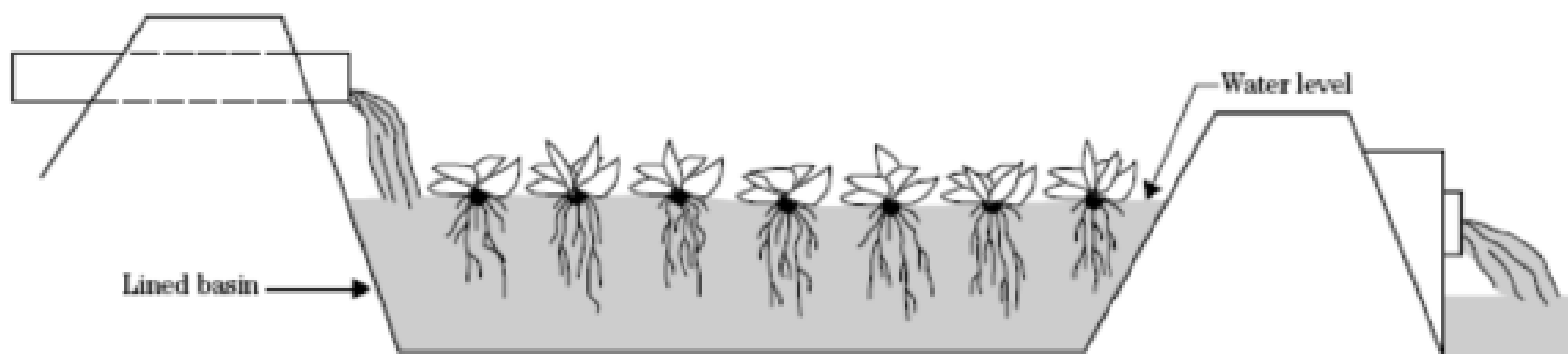
1. Introdução

- ✓ Solução de baixo custo
- ✓ Sucesso para tratamento de águas residuais domésticas há mais de 20 anos.
- ✓ Mais recentemente, tentativas para o tratamento de efluentes de bovinicultura.
- ✓ Potencial como:
 - ❑ etapa de afinação em esquemas de tratamento
 - ❑ Forma de valorizar a biomassa vegetal produzida, quer através da sua incorporação nos solos após estabilização ou utilização como combustível para, por exemplo, aquecimento das instalações pecuárias.

Tratamento vegetativo

2. Princípio de base

- ✓ 2 tipos de plantas servem de base ao funcionamento dos sistemas de macrófitas:
 - ❑ enraizadas: zonas húmidas
 - ❑ Flutuantes: lagoas de macrófitas flutuantes
- ✓ Para efluentes de bovinicultura, podem funcionar em 1 ou 2 estágios.
- ✓ Permite a remoção de material orgânico, sólidos em suspensão, nutrientes e metais pesados



Floating Aquatic Plant (FAP) system

Tratamento vegetativo

3. Principais mecanismos de remoção de contaminantes em zonas húmidas construídas

Contaminante	Mecanismo de remoção
Sólidos em suspensão	Sedimentação, floculação e filtração/intercepção.
Matéria orgânica	Matéria orgânica particulada removida com os sólidos suspensos. Adsorção/absorção de matéria orgânica solúvel. Conversão bioquímica da matéria orgânica biodegradável. Volatilização de compostos voláteis.
Azoto orgânico	Azoto orgânico na forma particulada removido com os sólidos suspensos. Amonificação.
Amónia	Fixação nos minerais de argila por troca iónica, <i>stripping</i> , absorção radicular, volatilização (NH_3), nitrificação.
Nitratos	Absorção microbiana e radicular, desnitrificação.
Fósforo orgânico e inorgânico	Sedimentação e adsorção/absorção nos biofilmes da matéria particulada orgânica ou inorgânica. Absorção radicular e microbiana do fósforo solúvel. Precipitação de fosfatos. Adsorção nos minerais de argila.
Coliformes	Remoção conjunta com os sólidos suspensos. Retenção nos biofilmes. Morte celular natural ou devida a antibióticos excretados pelas plantas.

Tratamento vegetativo

4. zonas húmidas construídas

- ❑ zonas húmidas construídas ou artificiais: sistemas biológicos de tratamento de efluentes em áreas inundadas ou saturadas contidas num leito artificial preenchido com solo natural ou artificial, que suporta o crescimento de algumas espécies de plantas;
- ❑ Plantas macrófitas emergentes mais utilizadas nas zonas húmidas artificiais são: o **caniço** (*Phragmites* spp.), o **juncos** (*Scirpus* spp.) e a **tábua** (*Typha* spp.)
- ❑ Utilização problemática de zonas húmidas construídas para a afinação de efluentes pecuários durante a época estival devido a evapo-transpiração normalmente elevada.
- ❑ Situação pode ser ultrapassada através do armazenamento dos efluentes em estruturas de tratamento durante os meses mais frios e, assim, garantir-se caudal suficiente para o funcionamento contínuo da zona húmida construída durante o período de crescimento das plantas macrófitas.

Tratamento vegetativo

Phragmites australis
(caniço)



Common reed
Phragmites australis
Photo by A. Muney
Copyright 2002 Univ. Florida



Typha latifolia
(espadana)



Typha spp.
1996, Kerry Dressler



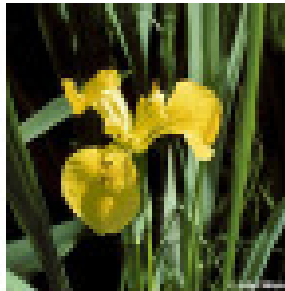
Scirpus lacustris
(junco)



Scirpus spp.
1996 Kerry Dressler

Tratamento vegetativo

Iris pseudacorus
(lírio-dos-pântanos)

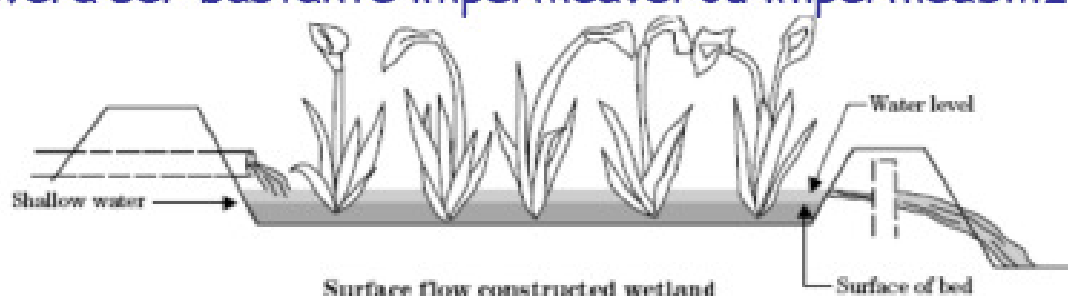


Tratamento vegetativo

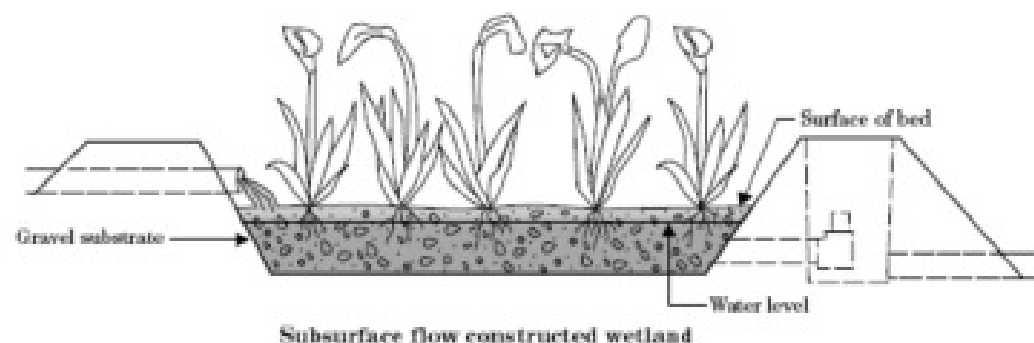
4. zonas húmidas construídas

Dois tipos diferentes de zonas húmidas construídas, que se distinguem pelo tipo de escoamento do líquido empregue:

- sistema de fluxo superficial, o líquido permanece principalmente acima do nível do solo, que deverá ser bastante impermeável ou impermeabilizado.



- sistema de fluxo sub-superficial, o líquido tem que atravessar uma camada de meio permeável (brita, gravilha, areia grossa e solo) que suporta o sistema radicular, sendo o nível do líquido mantido abaixo da superfície do terreno. Podem-se distinguir os sistemas de fluxo horizontal e os de fluxo vertical, variando pela localização da entrada e saída do efluente.

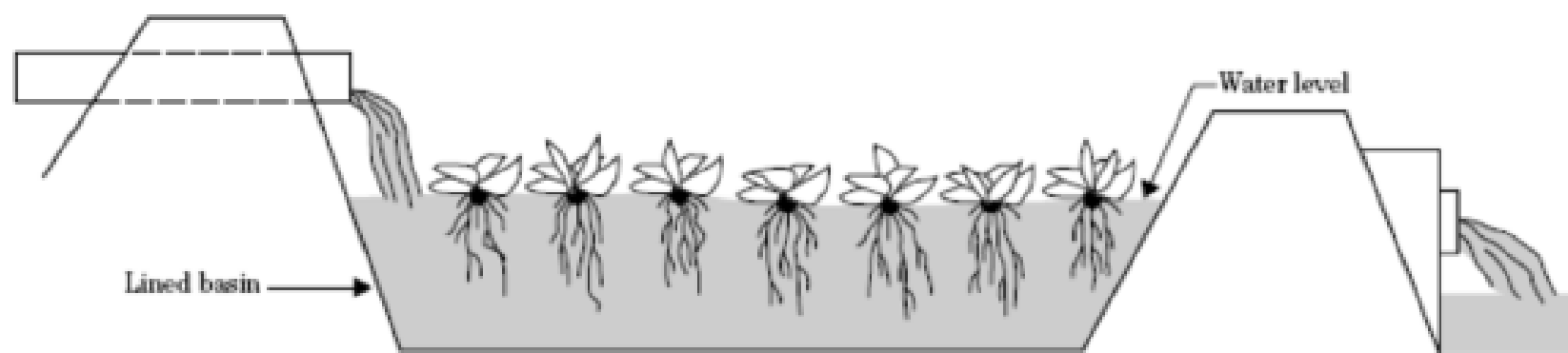




Tratamento vegetativo

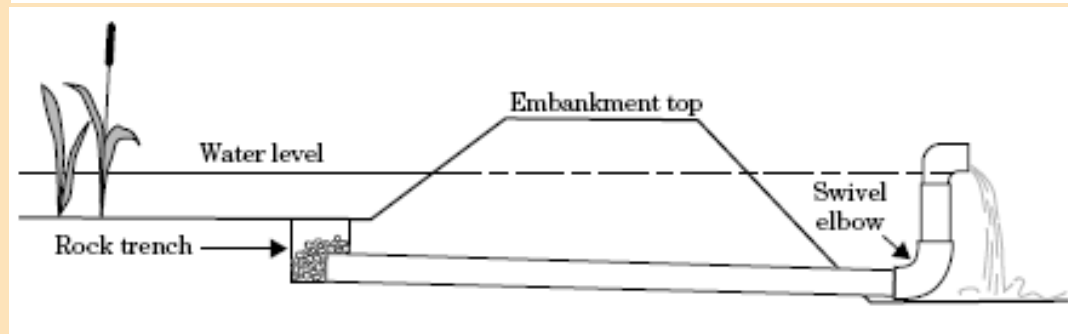
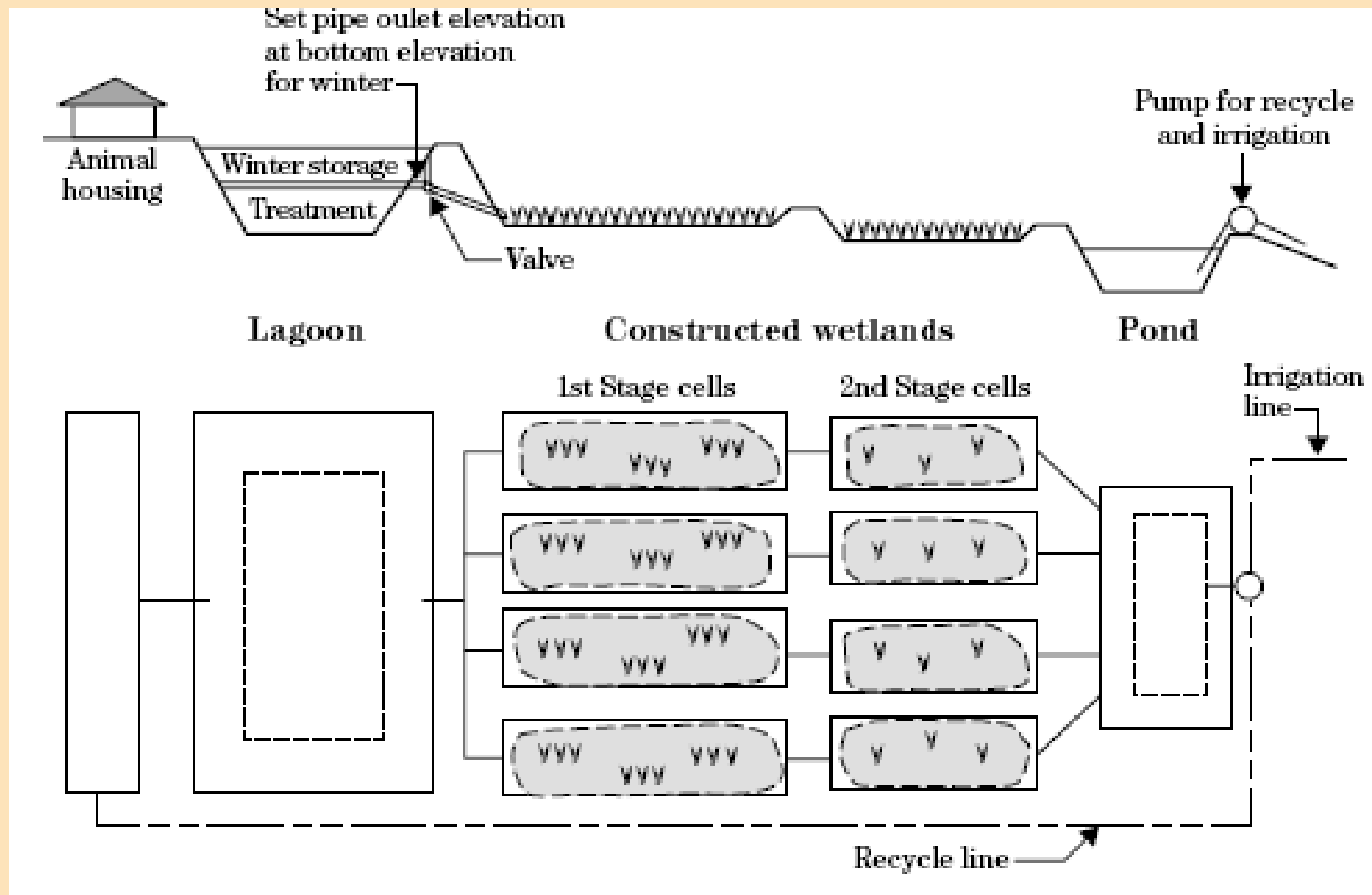
4. zonas húmidas construídas

- ❑ Sistema de fluxo superficial: menor custo de instalação e a simplicidade de operação.
- ❑ Sistema de fluxo sub-superficial: maior potencial de reacção, do qual resultam menores exigências em termos de área necessária à sua construção, para além de se verificarem menos problemas associados à produção de odores e proliferação de insectos vectores de doenças.

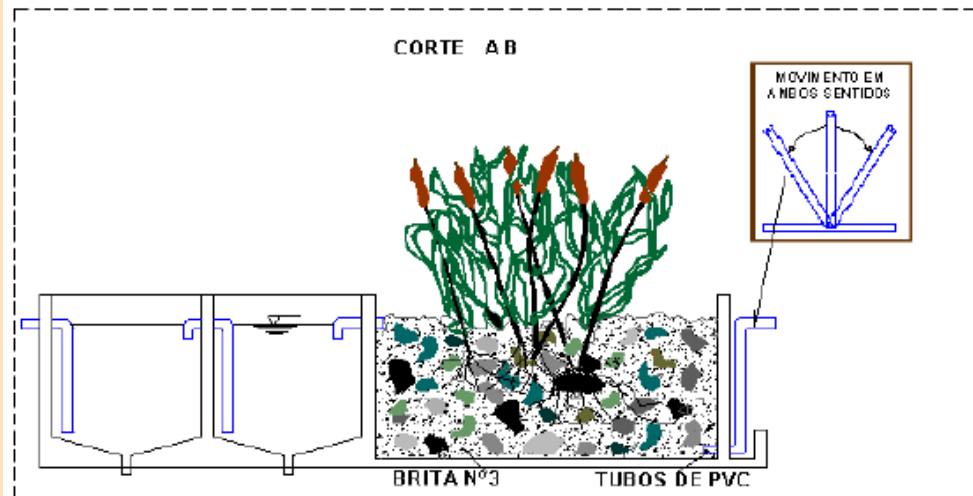
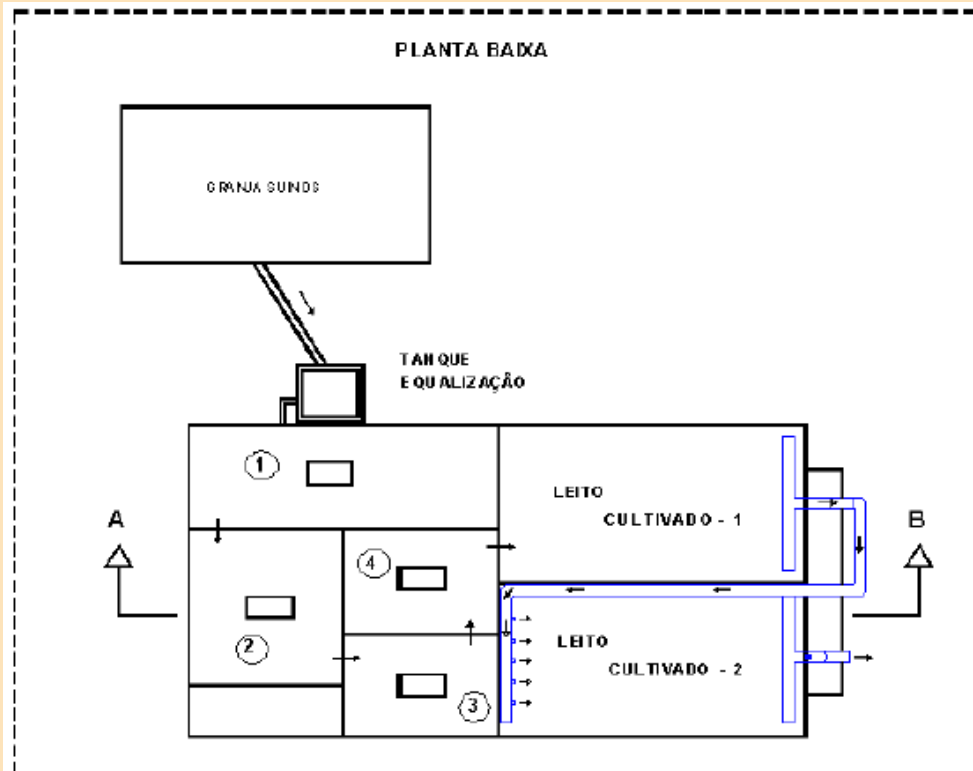


Floating Aquatic Plant (FAP) system

Tratamento vegetativo



Tratamento vegetativo



Tratamento vegetativo



Tratamiento vegetativo

