

HUMBERTO SILVA

Dimensionamento da Estação de Tratamento de Águas Residuais
de Suinicultura

Ha do Rego da Água e Biscoito das Ovelhas

Ribeira Grande

Agosto, 2001

HUMBERTO SILVA

***Dimensionamento da Estação de Tratamento de Águas
Residuais de Suinicultura***

Ha do Rego de Água e Biscoito das Ovelhas

Ribeira Grande

Agosto, 2001

Memória Descritiva e Justificativa

1. Caracterização Geral

Pretende-se com esta memória descritiva, o dimensionamento da ETAR, de modo a que a suinicultura que serve, possa explorar 700 porcas reprodutoras, em regime de ciclo fechado. A suinicultura localiza-se na Herdade do Rego de Água e Biscoito das Ovelhas, freguesia de Santa Bárbara, concelho de Ribeira Grande, na Ilha de São Miguel.

2. Caracterização do Processo de Tratamento

O processo de tratamento é por lagoas de estabilização, método utilizado com bastante sucesso no tratamento deste tipo de água residual, em várias regiões do país.

O sistema preconizado é constituído por 3 lagoas anaeróbicas e uma lagoa facultativa. Tem um volume total de encaixe de 30.217m^3 e um tempo de retenção total de 432 dias.

A montante do sistema será construída um poço de bombagem, de onde o efluente é aspirado até um separador sólido-líquido, colocado a 4,5m de altura, de modo a que daí para a frente o efluente prossiga ao longo da ETAR sempre em gravidade, diminuindo deste modo os custos de exploração do sistema de tratamento.

3. Caracterização do efluente

O número de animais em exploração são, como já referido, 700 porcas reprodutoras, em regime de ciclo fechado, o que corresponde a 7.000 animais-equivalentes, segundo a Portaria nº 810 /90 de 10 de Setembro, que regulamenta a descarga deste tipo de águas residuais.

Considerando-se os seguintes valores de dimensionamento:

- Caudal de efluente	10 l/a.e.dia
- Carga unitárias de CBO_5	120 g O_2 /a.e.dia
- Carga unitária de SST	180 g SST/a.e.dia
- Carga unitária de Azoto Total	25 g Nt/a.e. dia
- Carga unitária de Fósforo Total	5 g Pt/a.e. dia

obtém-se um efluente bruto com as seguintes características:

- Caudal Médio Diário	70 m^3 /dia
- Carga Total de CBO_5	840 kg O_2 /dia
- Carga Total de SST	1.260 kg/dia
- Carga Total de Nt	175 kg/dia
- Carga Total de Pt	35 kg/dia
- Concentração de CBO_5	12.000 mg O_2 /l
- Concentração de SST	18.000 mg/l
- Concentração de Nt	2.500 mg/l
- Concentração de Pt	500 mg/l

4. Dimensionamento da ETAR

4.1 Separador Sólido Líquido

Para o conjunto poço de bombagem + separador, atendendo a que se pode considerar um sub-sistema fortemente anaeróbio, considera-se uma eficiência de remoção para o parâmetro “Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅)” de 20 % e para o parâmetro Sólidos Suspensos Totais (SST) de 40%.

Poço de bombagem – $V = 200\text{m}^3$.

Tempo de retenção – 3 dias.

Os valores à saída deste conjunto serão:

- CBO₅
 - carga - 672 kg O₂/dia
 - concentração - 9.600 mg O₂/l
- SST
 - carga - 756 kg SST/dia
 - concentração - 10.800 mg SST/l

4.2 - 1ª Lagoa Anaeróbia

É alimentada com a água residual do separador sólido-líquido, com elevada carência bioquímica de oxigénio (CBO₅) e grande concentração de sólidos em suspensão.

A elevada carga orgânica é responsável pela manutenção das condições anaeróbias em toda a massa líquida.

Inicialmente formam-se ácidos orgânicos, seguindo-se a fermentação metânica. Para manter a temperatura adequada à fermentação é necessário ter uma relação, entre a área e o volume da lagoa, tão pequena quanto possível, razão para a sua profundidade.

A deposição de sólidos sedimentáveis e a flotação natural de sólidos flutuantes são importantes operações de tratamento, complementares da decomposição anaeróbia.

De acordo com a bibliografia especializada neste tipo de tratamento e especificamente para este tipo de lagoa, deve-se trabalhar com valores de carga orgânica volúmica entre 100 e 400 g/m³.dia.

Acima deste valor, o sistema entra em sobrecarga, o que poderá levar ao aumento de intensidade de odores particularmente desagradáveis, devido à libertação dos gases metano e sulfídrico.

Abaixo deste valor, a lagoa torna-se facultativa, i.e., devido à maior área, haverá zonas em que funciona anaerobicamente, outras aerobicamente.

Optou-se nesta lagoa por um valor inferior a 150 g/m³.dia.

Dimensionamento:

Tempo de retenção hidráulico 86,3 dias.

Área de fundo	$38 \times 38 = 1.444 \text{ m}^2$
Área ao nível de líquido	$45 \times 45 = 2.025 \text{ m}^2$

Bordo livre	0,5m.
Altura útil	3,5 m
Altura total	4 m
Inclinação (Vert./Horiz.)	1/1.
Volume útil	6.042m ³ .
Carga orgânica volúmica	111,2 g/m ³ .dia

Admitindo um rendimento de depuração de 40% em CBO₅ e 60% em SST, este efluente terá, à saída, as seguintes características:

- CBO₅
 - carga - 403,2 kg O₂/dia
 - concentração - 5.760 mg O₂/l
- SST
 - carga - 302,4 kg SST/dia
 - concentração - 4.320 mg SST/l

4.3 - 2ª Lagoa Anaeróbia

Admitindo uma carga orgânica volúmica teórica inferior a 140 g/m³.dia, obtêm-se os seguintes valores de dimensionamento:

Tempo de retenção	41,9 dias.
Área de fundo	28 x 28 m ² = 784 m ²
Área ao nível de líquido	35 x 35 m ² = 1.225 m ²
Bordo livre	0,5m.
Altura útil	3,5 m
Altura total	4,0 m
Inclinação (Vert./Horiz.)	1/1
Volume útil	2.936 m ³
Carga orgânica volúmica	137,3 g/m ³ .dia

Admitindo um rendimento de depuração de 40% em CBO₅ e 60% em SST, este efluente terá, à saída, as seguintes características:

- CBO₅
 - carga - 241,92 kg O₂/dia
 - concentração - 3.456 mg O₂/l
- SST
 - carga - 120,96 kg SST/dia
 - concentração - 1.728 mg SST/l

4.4 - 3ª Lagoa anaeróbia

Admitindo uma carga orgânica volúmica inferior a 130 g/m³.dia, obtêm-se o seguinte dimensionamento:

Tempo de retenção	35,3 dias.
Área de fundo	$23 \times 23 \text{ m}^2 = 529 \text{ m}^2$
Área ao nível de líquido	$30 \times 30 \text{ m}^2 = 900 \text{ m}^2$
Bordo livre	0,5m.
Altura útil	3.5 m
Altura total	4.0 m
Inclinação (Vert./Horiz.)	1/1
Volume útil	2.472 m^3
Carga orgânica volúmica	$97,9 \text{ g/m}^3 \cdot \text{dia}$

Admitindo um rendimento de depuração de 40% em CBO_5 e 50% em SST, este efluente terá, à saída, as seguintes características:

- CBO_5
 - carga - $145,15 \text{ kg O}_2/\text{dia}$
 - concentração - $2.073 \text{ mg O}_2/\text{l}$
- SST
 - carga - $60,48 \text{ kg SST}/\text{dia}$
 - concentração - $864 \text{ mg SST}/\text{l}$

4.5 - Lagoa Facultativa

Por funcionar com cargas orgânicas mais reduzidas que as anaeróbias, permite o desenvolvimento de algas nas camadas superiores.

As algas produzem oxigénio na presença da luz solar e aproveitam os compostos simples excretados pelas bactérias, que degradam a matéria orgânica.

O oxigénio, para a respiração das bactérias, é fornecido pela transferência entre o ar e a superfície da água e pela actividade fotossintética das plantas verdes aquáticas.

Os produtos gasosos e líquidos resultantes da decomposição, em conjunto com os sólidos dissolvidos do efluente, constituem o alimento para as bactérias aeróbias das camadas da massa líquida da lagoa.

Em certas zonas da lagoa, especialmente perto dos locais de entrada do efluente e na camada de lamas do fundo, pode ocorrer alguma degradação bacteriana mesmo na ausência de oxigénio dissolvido.

O funcionamento da lagoa envolve a remoção dos sólidos sedimentáveis da massa líquida e a sua distribuição pelo fundo de toda a lagoa onde são oxidados anaerobiamente.

Os resíduos da decomposição do material de fundo (fosfatos e nitratos), os nutrientes orgânicos solúveis e o dióxido de carbono, difundindo-se pela massa líquida, são consumidos pelas algas.

Normalmente, as lagoas facultativas são inodoras. A ocorrência de cheiros pode representar um excesso de carga, uma queda brusca de temperatura ou uma proliferação de algas azuis (cianofícias).

Na lagoa facultativa, admite-se que esta funcione como um reactor biológico em mistura completa, com uma reacção de remoção de carga orgânica de 1ª ordem.

Dimensionou-se para as condições meteorológicas mais desfavoráveis, no Inverno (temperatura, 10 °C) pelo que o valor da constante cinética é 0,195 d⁻¹.

Considerando uma carga orgânica superficial, determinada a meia altura, de 120 kg/ha.dia, a área útil desta lagoa, determinada a meia altura, deverá ser de 11.600 m².

As dimensões são:

Tempo de retenção	165,7 dias.
Área de fundo	97 x 77 = 7.469 m ²
Área a meia altura	98,5 x 78,5 = 7.732 m ²
Área ao nível de líquido	100 x 80 = 8.000 m ²
Área ao coroamento	33 x 65 = 2.145 m ²
Altura útil	1.5 m
Altura total	2 m
Volume útil aproximado	11.600 m ³
Carga orgânica superficial	187,7 kg/ha.dia

Portanto, aceita-se que tenha um rendimento de depuração de 97% em CBO₅ e 50% em SST, pelo que este efluente terá a descarga, as seguintes características:

- CBO₅
 - carga - 4,3 kg O₂/dia
 - concentração - 60,7 mg O₂/l
- SST
 - carga - 30,2 kg SST/dia
 - concentração - 432 mg SST/l

5. - Destino final do efluente

Em face dos valores determinados para as cargas orgânicas admissíveis em cada uma das lagoas e dos valores finais dos parâmetros CBO₅ e SST, prevê-se enviar o efluente para uma linha de água que passe nas proximidades.

De acordo com a legislação, prevê-se efectuar análises ao efluente final, trimestralmente, aos parâmetros, CBO₅ e SST.

6. - Disposições construtivas

6.1 Acessos

Estão previstas 3 rampas de acesso aos diversos órgãos constituintes da ETAR, a serem efectuados com material existente na zona devidamente compactado.

6.2 Transporte do Efluente do Separador de Sólidos à Entrada da ETAR

Previu-se um sistema de transporte por gravidade, a partir do separador da fracção sólida até à entrada na 1ª lagoa, a ser construído com perfis de ferro em I colocados a cada 4m, sobre os quais se coloca tubagem em aço galvanizado, por onde corre o efluente, de acordo com desenho de pormenor.

6.3 Disposições gerais

Para que os aterros fiquem devidamente compactados com o terreno natural, antes da sua execução, deverá ser efectuada uma desmatação do terreno.

As lagoas, serão devidamente impermeabilizadas com uma camada de 15 cm de solo de textura fina (areia ou cinza vulcânica) e filme de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com 2mm de espessura.

As plataformas dos aterros deverão ser protegidos por uma camada de “tout-venant”, devidamente compactado e regularizado numa camada única de 15 cm, em toda a sua periferia.

A ligação entre as lagoas será feita através de tubagem de 200 mm em PVC ou PEAD.

Na zona de entrada e saída das lagoas, proteger-se-ão os taludes com betão ciclópico, a fim de evitar o arrastamento dos terrenos, conforme desenho em pormenor.

Todo o perímetro das lagoas será vedado.

Em redor da ETAR será construída uma valeta para escoamento das águas pluviais.

À saída da ETAR, colocar-se-á uma caixa de visita, aberta, para medição de caudais e colecta de amostras.

Quando da limpeza da 1ª lagoa anaeróbia (quando as lamas atingirem metade da altura da lagoa) far-se-á um “by-pass” que envia o efluente directamente à 2ª lagoa, com igual procedimento para a limpeza destas.

Será colocada bóia de segurança para salvamento de quem caia acidentalmente dentro de uma das lagoas.

Prevê-se a reabilitação dentro de um enquadramento paisagístico com flora local, para dissimulação da ETAR.

HUMBERTO SILVA

Dimensionamento da Estação de Tratamento de Águas Residuais
de Suinicultura

Peças Desenhadas

Ha do Rego e Biscoito das Ovelhas
Ribeira Grande

HUMBERTO SILVA

Dimensionamento da Estação de Tratamento de Águas Residuais
de Suinicultura

Medições e Orçamento

Ha do Rego e Biscoito das Ovelhas

Ribeira Grande

Manual de Exploração

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DE SUINICULTURA

PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO

Os aspectos a considerar na exploração duma estação de tratamento de águas residuais são a **operação** e a **manutenção**. A correcta articulação destas variáveis é fundamental no desempenho da ETAR.

A **operação** e **manutenção** cuidadas duma ETAR devem existir não só em situações normais de funcionamento, mas também na fase de arranque da ETAR ou quando as características das águas residuais são alteradas.

Em situações normais de funcionamento haverá um programa de correcção e ajustamento, desenvolvido a partir do conhecimento das variáveis em presença.

Face a alterações das águas residuais há necessidade de adaptar a ETAR. As alterações são previsíveis, face aos resultados experimentais da exploração da ETAR ao longo do tempo.

EQUIPA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Um programa de exploração deve ser levado a cabo por pessoal com preparação no campo do Saneamento Básico, que possa assimilar o funcionamento do sistema de tratamento e a utilização correcta da informação.

A competência do operador abrange a condução geral da estação e registo dos trabalhos de operação e manutenção. Ficará também responsável pela manutenção do poço de bombagem.

Estes trabalhos devem ser supervisionados pelo técnico responsável pela ETAR, que terá a seu cargo o controle geral da estação, a programação e realização das análises, devendo ainda registar os resultados obtidos, no âmbito das actividades de controle previstas.

A partir dos registos que traduzem as condições reais de funcionamento da ETAR, incluindo a operação, manutenção e realização de análises, deverão ser organizados mensalmente os trabalhos de exploração da ETAR.

ARRANQUE DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

Antes do arranque da ETAR deverá ser efectuada uma cuidadosa inspecção a toda a unidade, designadamente :

- testar a estanquidade das lagoas
- inspeccionar os sistemas de ligação entre lagoas.

- assegurar que o fundo e paredes interiores dos diques se encontram isentos de qualquer tipo de vegetação que eventualmente tenha aparecido após a fase de preparação do terreno.
- alcançar um nível mínimo de líquido de cerca de 60 cm (até se atingir este nível, é provável a ocorrência de cheiros desagradáveis e crescimento intenso de plantas com raízes).

Medidas preventivas :

- Antes da admissão das águas residuais, a 1ª lagoa anaeróbia deve ser cheia com água até ao nível mínimo de 0,60 m.
- A fonte de abastecimento pode ser água de rede ou água captada da linha de água próxima.
- Ao se admitirem as águas residuais, cada unidade deve ser cheia de sua vez. O efluente deve ser descarregado na lagoa anaeróbia até se atingir duas vezes a sua profundidade mínima e de seguida esvaziado o seu conteúdo para a lagoa facultativa.
- Efectuar o arranque da ETAR, na Primavera ou no Verão, uma vez que nessas estações o desenvolvimento da flora e fauna lagunares é muito mais intenso e rápido, permitindo assim uma melhoria da qualidade do efluente durante a fase de arranque.
- Não se deve proceder à descarga do esgoto até que todas as lagoas tenham atingido o nível especificado no projecto e se revelem satisfatórios os resultados das análises.

OPERAÇÃO

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Mapa de Exploração, em anexo, deverá ser preenchido todos os dias da semana. O mapa inclui diferentes observações, permitindo o conhecimento das condições de funcionamento da ETAR.

A detecção de alterações na aparência das águas residuais, em qualquer das fases de tratamento, será extremamente valiosa permitindo ajustamentos e testes específicos de controle.

O operador deverá verificar pelo menos duas vezes por dia o correcto funcionamento de todo o sistema, orgãos e equipamento.

CRIVO

Os sólidos retidos devem ser colocados em vala aberta no local enquanto aguardam um destino adequado. Esse destino passa pela sua deposição em aterro sanitário, após autorização da câmara municipal ou por valorização agrícola (espalhamento em solo agrícola), devendo para isso ser solicitada Autorização de Gestão de Resíduos, ao abrigo do Decreto-Lei nº 239/97 de 9 de Setembro e Portaria nº 961/98 de 10 de Novembro, devendo a sua aplicação ser realizada de acordo com o descrito no Decreto-Lei nº 446/91 de 22 de Novembro e Portarias nº 176 e 177/96 (2ª série), de 3 de Outubro.

LAGOAS

A operação eficiente das lagoas de estabilização depende de condições de mistura e agitação que permitam uma distribuição do afluente e dos sólidos sedimentáveis por toda a lagoa, bem como do oxigénio dissolvido produzido pelas algas, por toda a massa líquida.

Os efeitos de mistura são devidos ao vento e aos dispositivos de entrada e de saída. Alguns efeitos adicionais de mistura serão proporcionados pela diferença de temperatura entre o afluente à lagoa e o conteúdo da mesma, pela energia cinética do afluente e pelo gradiente térmico natural, de que resultam efeitos combinados do aquecimento solar, arrefecimento por evaporação e radiação a partir da massa líquida.

As lagoas deverão apresentar, durante os meses quentes, uma cor verde brilhante devido ao crescimento profuso de algas. Durante os meses frios, o crescimento de algas e bactérias diminui substancialmente, reduzindo-se a eficiência de tratamento. Nestas condições, a cor mudará para castanho e depois para cinzento.

SISTEMA DE AUTOCONTROLO

De acordo com a Portaria 810/90 os parâmetros CBO₅, e SST deverão ser analisados no ponto de descarga das águas residuais no meio receptor, com a periodicidade mensal e em amostra representativa da descarga de águas residuais efectuada num período de 24 horas.

A colheita será feita na caixa de visita que antecede a descarga.

PROBLEMAS OPERACIONAIS

Os problemas que surgem na operação duma ETAR podem ser classificados do seguinte modo:

a) - Problemas relacionados com o funcionamento

As baixas taxas de remoção de poluentes ou a obtenção de um efluente de má qualidade podem ser provocados por :

- Sobrecarga em matéria orgânica
- Temperaturas ambientais baixas
- Curto circuito hidráulico
- Perda de volume de líquido devida à deposição de lamas, fugas ou evaporação
- Interferência na penetração da luz :
 - a) por altura excessiva da camada líquida
 - b) pela presença em excesso de camadas de algas e escumas
 - c) devida a um crescimento excessivo de plantas nos diques

b) - Perturbações no ambiente

As perturbações no ambiente, tais como produção de maus cheiros produzidos pela digestão anaeróbia de escumas e de depósitos de lamas, aparecimento de insectos ou contaminação de águas subterrâneas.

c) - Condições de risco

As situações de risco para os trabalhadores ou para as estruturas podem ser criadas por:

- Erosão nas superfícies interiores dos diques
- Galerias feitas nos taludes, por ratos e outros pequenos animais
- Fugas ao longo das raízes de arbustos

d) - Dispositivos de segurança

Conforme consta dos desenhos de implantação e de pormenor, foram previstos by-pass às lagoas anaeróbias, 1ª e 2ª.

SOLUÇÕES PROPOSTAS

- Sobrecarga orgânica

Embora o problema ultrapasse a responsabilidade do operador, podem ser tomadas certas medidas no sentido de diminuir o excesso de matéria orgânica.

Uma delas é a adição de uma fonte de oxigénio sob a forma de nitrato de sódio em quantidades correspondentes de 5 a 15%, em massa, do CBO do afluente, ou a 11,2 g/m², ou a 24 g/m³ no primeiro dia e 6 a 12 g/m³ em cada um dos 50 dias seguintes. O nitrato de sódio deve ser distribuído igualmente pela lagoa a partir das suas margens, ou usando um pequeno barco para se atingirem as áreas centrais da lagoa.

O peróxido de hidrogénio pode também ser utilizado com esta finalidade.

Poder-se-á ainda recuperar o agitador de superfície, da anterior exploração, com o fim de adicionar oxigénio, necessário à degradação da matéria orgânica.

- Presença de materiais tóxicos no afluente

Certas substâncias orgânicas, especialmente pesticidas e antibióticos, podem provocar efeitos tóxicos. Normalmente, a lagoa tem capacidade para degradar e assimilar estes materiais, após um período de aclimação.

- Curto-circuito hidráulico

O escoamento do caudal através duma lagoa com um tempo de retenção insuficiente constitui um problema de projecto. Pequenas alterações na disposição das tubagens podem frequentemente resolver esta situação.

- Perda de volume de líquido

A perda de volume provocada pela deposição de lamas diminui a eficiência. Se as lamas depositadas forem constituídas essencialmente por silte e areia, o facto é indicativo da drenagem pluvial dos arruamentos estar a ser feita para a rede de esgotos domésticos. Deverá proceder-se a uma inspecção da rede de esgotos e efectuar os trabalhos de reparação adequados.

- Má penetração da luz

A profundidade excessiva do líquido, a turvação em excesso e as camadas de escumas e algas flutuantes, impedem a penetração da luz no líquido.

Durante os meses de tempo quente, a acção fotossintética das algas será inibida. Muitos dos produtos da degradação bacteriana da matéria orgânica afluente, que servem de alimento para as algas, permanecerão na massa líquida e sairão com o efluente.

As medidas para eliminar este problema incluem :

- . Redução da profundidade das lagoas;
- . Desvio dos caudais pluviais dos colectores de esgoto;
- . Destruição das camadas de escumas e algas superficiais.

Um crescimento excessivo de plantas nos diques pode provocar também uma diminuição da luz ou do vento na lagoa, com idênticas consequências.

- Maus cheiros

Os maus cheiros podem ocorrer quando se criam condições anaeróbias na massa líquida, nas lamas, ou nas escumas. As lamas e escumas sépticas devem ser destruídas e repostas em suspensão no líquido usando instrumentos tais como uma mangueira de incêndio ou uma pá de madeira com uma haste longa. Pode ser necessário repetir esta operação porque estas camadas tendem a reconstituir-se.

É comum a ocorrência de maus cheiros durante alguns dias nas lagoas facultativas e de maturação em certas estações, especialmente na Primavera, mesmo em lagoas bem operadas.

Apenas se justifica uma acção especial de controle dos cheiros se estes persistirem durante períodos longos ou se ocorrerem noutras estações do ano.

Também podem ocorrer maus cheiros na lagoa facultativas, relacionados com os desenvolvimentos súbitos e intensos de algas azuis que produzem cheiros. Contudo, a morte

destas algas ocorre tão depressa como se processa o seu aparecimento, que pode ser interrompido quimicamente pelo uso de sulfato de cobre.

As algas mortas contribuem com uma certa carga de CBO extremamente grande e súbita nas lagoas, que podem transformar uma lagoa aeróbia em anaeróbia e provocar o aparecimento de cheiros.

- Proliferação de insectos

Os insectos mais comuns em lagoas de tratamento incluem mosquitos, melgas, escaravelhos e libelinhas. Os mosquitos são vectores de doenças como malária, a encefalite e outras. As melgas são nocivas devido aos densos enxames que podem transferir-se para zonas vizinhas.

A proliferação de insectos ocorre em áreas abrigadas ou zonas calmas das lagoas onde existem escumas ou um crescimento intensivo de plantas com raízes. As medidas básicas de controlo da proliferação de insectos, envolvem um controle de ervas e de escumas. Em casos específicos podem ser utilizados insecticidas.

Para uma aplicação mais eficaz dos insecticidas, a lagoa deve ser isolada do sistema, interrompendo o acesso e a saída de caudais durante 1 ou 2 dias. O tempo de contacto prolongado permite diminuir a dose necessária para o efeito e diminuirá o impacto no meio receptor.

Pequenas poças de água estagnada ou do próprio afluente, no exterior das lagoas podem também originar uma proliferação de insectos. Torna-se, pois, importante, cortar a vegetação nas imediações das lagoas e preencher as depressões que possam conter água estagnada.

- Contaminação das águas subterrâneas

A contaminação das águas subterrâneas e as fugas das lagoas são problemas importantes.

A ocorrência de infiltração significativa pode ser remediada preenchendo com bentonite os interstícios do solo da lagoa.

Podem ainda ocorrer fugas através das paredes dos diques como resultado da penetração de raízes de plantas ou da formação de tocas pelos animais.

- Erosão dos diques

Os problemas de erosão decorrem essencialmente de uma negligência no controle e manutenção das lagoas. A manutenção de um coberto vegetal adequado impede a erosão e desencoraja a abertura de galerias ou tocas por animais.

- Controle das actividades dos animais

Os animais, tais como o rato, escavam túneis parcialmente submersos nos diques. A localização destes túneis é normalmente função do nível da água. Quando este sobe, o animal amplia a porção interior do túnel para se manter acima do nível da água. Quando o nível da água baixa de modo que a entrada do túnel deixe de ficar submersa, o túnel é aparentemente abandonado. Assim, um método de controle deste problema consiste em alterar o nível da lagoa várias vezes em sucessão rápida. Esta contribui para desencorajar de tal modo o animal, que este será obrigado a procurar outro abrigo.

As cobras adoptam frequentemente a vizinhança das lagoas para residência e devem ser eliminadas devido ao risco que representam para o pessoal operador da estação. Mesmo as cobras não venenosas podem morder ocasionalmente. Dada a natureza das águas presentes, as mordeduras podem tornar-se infecciosas. O método mais simples de controle consiste em

espalhar ovos de porcelana, imitando ovos de galinhas, nas áreas onde se tem conhecimento que elas existam. A ingestão destes ovos provoca-lhes a morte.

MANUTENÇÃO

A manutenção física da ETAR contempla os seguintes aspectos:

Deve ser efectuada uma inspecção regular diária para detecção de deficiências e de deteriorações. A correcção dos efeitos da erosão ou de túneis construídos por animais, são simples acções de reparação, que não merecem comentários mais detalhados.

O acesso à estação e a todas as lagoas deve ser possível em qualquer altura. Estes acessos devem ser mantidos em boas condições de limpeza.

O controle da vegetação deve ser feito de forma contínua, observando os seguintes passos básicos:

A limpeza de toda a vegetação do fundo da lagoa, do coroamento e de ambas as vertentes dos diques, reduz as probabilidades de ocorrência de fugas ao longo das raízes, bem como as perdas por transpiração nas folhas e a carga orgânica associada aos detritos vegetais.

Deverão ainda ser anotadas quaisquer alterações na aparência física das águas residuais, afluentes ou efluentes e das lamas (cor, viscosidade, etc).

As camadas de algas e de escumas são potenciais geradoras de cheiros para além de atraírem insectos. Estas formações devem ser eliminadas o mais rapidamente possível.

A grande maioria dos problemas relacionados com o funcionamento de um sistema de lagunagem pode ser evitada através de uma manutenção correcta.

As plantas emersas com raízes no fundo da lagoa ou nos declives laterais, podem provocar efeitos secundários nocivos. É preferível arrancar estas plantas com as raízes e transportá-las para fora do recinto da estação ou destruí-las no local. Neste caso, os restos das plantas podem contribuir com um adicional de carga orgânica para a lagoa.

Ficha Anual de Exploração da ETAR

Ficha de Identificação nº ____ / ____

Actividade :

Tipo de Estação :

Capacidade

Técnico Responsável

Autorização de descarga nº

Exploração

Técnico Responsável

Resultados das análises

Data	Caudal (mg/l)	CBO5 (mg/l)	CQO (mg/l)	Azoto Total (mg N/l)	Azoto Amoniacal mg NH4 /l	SST (mg/l)

Laboratório responsável pela análises

Resíduos sólidos

	Resíduos sólidos da crivagem (ton/ano)	Lamas da ETAR (ton/ano)
	(por estimativa)	(por estimativa)
Produzidos		
Aplicados		
Destino final		

Nº de cadáveres	1º Trimes tre	2º Trimes tre	3º Trimes tre	4º Trimes tre	Destino final
Leitões Porcos					

ERRATA AOS DESENHOS

	onde se lê:	deve ler-se:
todos os desenhos	Hermínio Barroso Mira	Vaqueira – Soc. Agro-Pecuária, Ida
Desenho 1	escala 1:5.000	escalas 1:5.000 e 1:25.000
Desenho 4	(lagoa facultativa)	largura de coroamento 33m comprimento de coroamento 65m
Desenho 5	caseta de bombagem	caseta do separador
Desenho 6	caseta de bombagem	caseta do separador