

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUAIS INDUSTRIAIS
(ETARI)**

PARMALAT Portugal, Lda

**Memória Descritiva da
Estação de Tratamento de Águas
Residuais Industriais**

Unidade Fabril de Landeira

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

1 - OBJECTIVO

Este documento tem como objectivo descrever a situação actual da Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI), da fábrica de processamento de leite da PARMALAT PORTUGAL situada em Águas de Moura.

2 - CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO EFLUENTE

A PARMALAT, na linha daquilo que é a sua orientação no mercado, tem uma gama de produtos alargada, a qual vai desde os produtos de lacticínios, como o leite UHT ou a manteiga, a diversas variedades de sumos de frutas, especialmente na gama de produtos de valor acrescentado. Esta variedade tem repercussões ao nível dos efluentes gerados, quer ao nível da quantidade quer ao nível da carga presente, uma vez que o *mix* de produção varia consoante as exigências do mercado. Deste modo os dados qualitativos aqui apresentados, representam uma média aproximada do que será expectável no efluente bruto:

Parâmetro	Efluente Bruto
CBO ₅	25 – 250 mg/l
CQO	500 – 2500 mg/l
N _T	30 – 100 mg/l
P _T	5 – 25 mg/l

Relativamente aos caudais de efluente, a média diária actual situa-se entre os 800 – 1.000 m³/dia, sendo o caudal máximo de descarga da instalação de 2.000 m³/dia.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

3 – SITUAÇÃO ACTUAL DA ETARI

A fábrica, desde a sua construção, foi equipada com uma ETARI constituída por um processo depurativo biológico, que ainda hoje se encontra em funcionamento. No entanto, o aumento da produtividade da unidade fabril conduziram ao subdimensionamento da estação depuradora, tendo sido necessário proceder-se à sua revitalização. As obras decorreram nos anos de 1996 e 1997, tendo sido efectuadas pela empresa COTRECO em estrita colaboração com o INETI.

Em 2002, foi construído um Tanque de Equalização que proporciona uma capacidade de armazenagem suplementar, permitindo uma eficaz resposta aos inconstantes caudais volúnicos de afluente que chegam à ETARI, oriundos das lavagens e limpezas efectuadas aos equipamentos produtivos. Este órgão unitário garante uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 9 horas reforçando, deste modo, a capacidade de resposta a emergências por parte da PARMALAT.

Em 2009, procedeu-se à instalação de uma Centrifuga para desidratação de lamas provenientes do tratamento secundário, de forma a reduzir substancialmente a percentagem de humidade nas lamas, promovendo a redução do volume e período de estabilização.

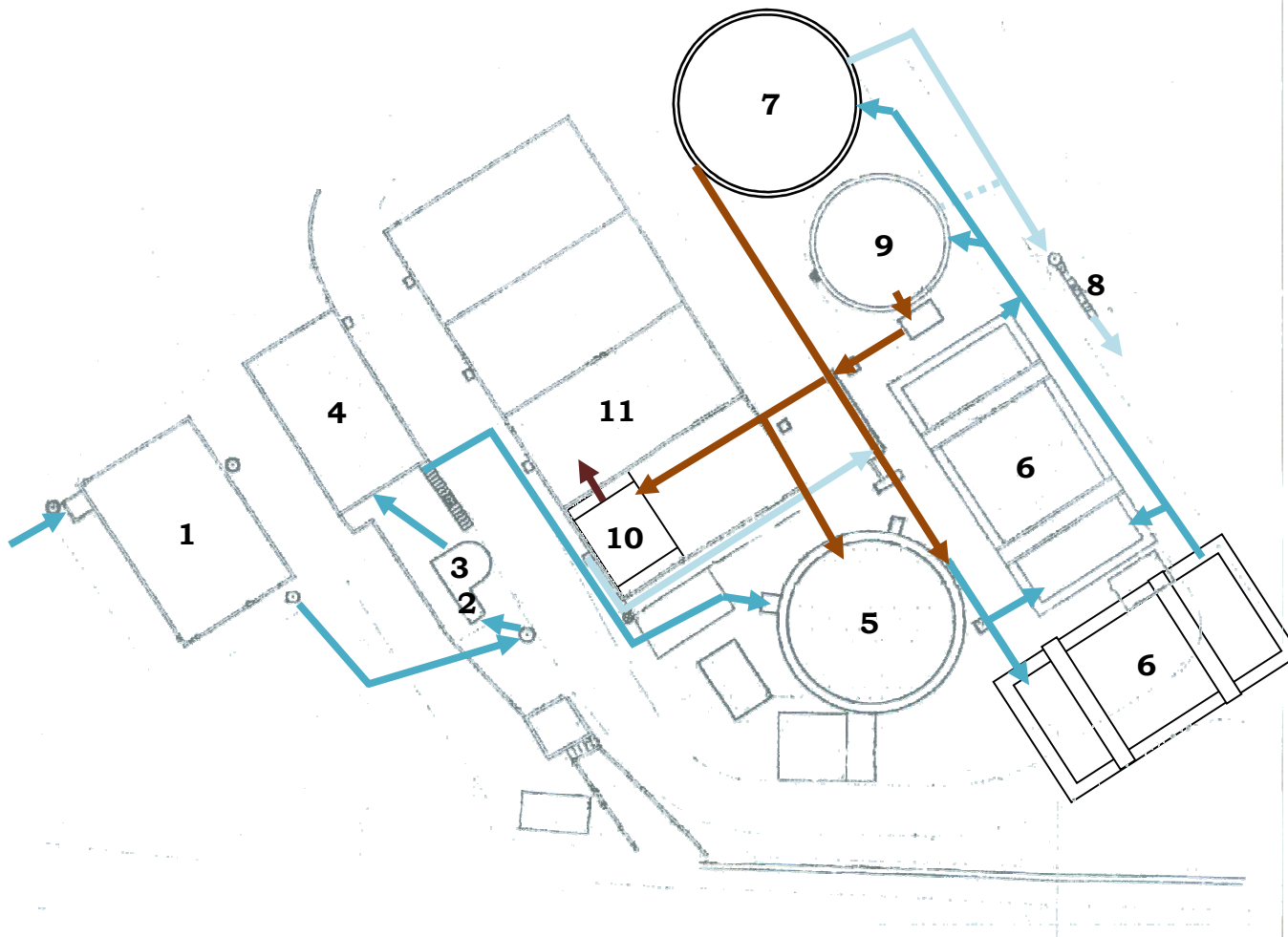
Em 2010, foi construído um novo Decantador Secundário, de forma a aumentar a capacidade da instalação para os 1.700 m³/d, promovendo em simultâneo, a utilização do antigo decantador secundário como espessador de lamas para alimentação da centrifuga de desidratação de lamas. Paralelamente, e nos períodos em que não se procederá à remoção de lamas secundárias, o antigo decantador será utilizado como tanque anóxico de forma a melhorar o processo de nitrificação/desnitrificação.

Em 2012, foi construído um novo Tanque de Lamas Activadas, de forma a aumentar a capacidade da instalação para os 2.000 m³/d, permitindo deste modo optimizar as fases de nitrificação e desnitrificação, com um consequente decrescimento do consumo energético e aumento da eficiência de remoção de Azoto e Fósforo.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

Esquema da actual da ETARI

→ Efluente Bruto → Efluente Tratado → Lamas Secundárias → Lamas Secundárias Desidratadas



- 1 – Equalização
- 2 – Gradagem
- 3 – Desarenação / Elevação
- 4 – Homogeneização
- 5 – Digestor Anaeróbio
- 6 – Lamas Activadas
- 7 – Decantação Secundária
- 8 – Caixa de Visita
- 9 – Espessador de Lamas / Decantador
- 10 – Centrífuga
- 11 – Leitos de Secagem

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

4 – PROJECTOS EM CURSO NA ETARI

À data deste documento não se encontram projetos em curso na ETARI.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

5.1 – DESCRIÇÃO DOS ÓRGÃOS DE PRÉ-TRATAMENTO

5.1.1. EQUALIZAÇÃO

O tanque é construído em betão armado e tem uma capacidade de armazenamento de 450 m³ de efluente. Este tanque encontra-se equipado com 1 bomba submersível (utilizada para recirculação interna e, em caso de necessidade, alimentação ao digestor anaeróbio) e 1 válvula de fundo, que permitem, sempre que necessário, o seu esvaziamento para jusante.

5.1.2. GRADAGEM

A câmara de grades é composta por uma grelha de limpeza manual, constituída por barras em aço com 6 mm de espessura, espaçados 3,5 cm entre si, colocada num canal com 0,5 m de largura.

Esta fase de tratamento assegura uma redução significativa dos sólidos grosseiros de maior diâmetro, existente no efluente.

5.1.3. DESARENAÇÃO

O desarenador instalado “Tipo Pista” efectua a separação das areias por acção de forças centrífugas, sendo para o efeito dotado de agitador (MS-1). Este desarenador tem 4 metros de profundidade e possui um sistema de extracção automático das areias (através de acção do soprador - L-1).

A potência instalada é de 1,1 KW.

5.1.4. ELEVAÇÃO DO ESGOTO

A estação elevatória é constituída por um poço de bombagem onde existe 1 grupo de electrobombas (P - 1 A/B), com funcionamento automático (condicionado pelo nível de efluente), que elevam o efluente para um crivo de grelhagem fina (tamisador).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

O grupo instalado é constituído por duas electrobombas, cada uma com as seguintes características:

- $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 7\text{m}$
- $P = 2 \text{ KW}$

5.1.5. TAMISAÇÃO

O processo de tamisação é composto por um filtro de tambor rotativo (MS - 2), *Tipo Hidrascreen*, com malha de 2 mm, cujo objectivo é retirar os sólidos grosseiros e finos do efluente.

A potência do motor é de 0,37 KW.

5.1.6. HOMOGENEIZAÇÃO

O tanque é construído em betão armado e tem uma capacidade de armazenamento de 450 m^3 de efluente. Este tanque encontra-se equipado com agitação automática e arejamento (L-2) e com uma bomba submersível de fundo (P-2A), que permite, sempre que necessário, o seu esvaziamento.

A potência instalada é de 13,5 KW.

5.1.7. FILTRO ANAERÓBIO HÍBRIDO

O filtro anaeróbio construído em betão armado, tem forma circular, um volume de 700 m^3 e é do tipo de fluxo ascendente. Possui no seu interior uma camada de enchimento com 1,6 m de altura, constituída por tubos de PVC com 5 cm de diâmetro e 6,5 cm de comprimento, colocados de forma aleatória. O digestor foi dimensionado inicialmente para um tempo de retenção de 24 horas, tendo em conta o valor do caudal médio diário da altura, o que correspondia a um volume de $700 \text{ m}^3/\text{dia}$, sendo que actualmente o valor de caudal médio diário situa-se entre 800 e $1000 \text{ m}^3/\text{dia}$, o que corresponde a um tempo de retenção inferior a 18 horas.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

As características geométricas do tanque são:

- ☐ diâmetro: 13 m;
- ☐ altura de liquido: 5,4 m;
- ☐ diâmetro do cilindro central: 2,0 m;
- ☐ inclinação do fundo: 1/5;
- ☐ altura máxima: 6,0 m.

O reactor está equipado com uma tubagem de alimentação de 315 mm de diâmetro, tubagem de descarga de fundo de 160 mm de diâmetro, abertura lateral com 700 mm de diâmetro e tubagem de extracção do biogás com 75 mm de diâmetro.

A alimentação do reactor é feita no sentido de permitir a entrada do efluente industrial pelo fundo, por forma a garantir uma boa distribuição da carga e um fluxo ascensional equilibrado. Este reactor funciona na gama mesofílica de temperaturas.

O biogás gerado neste órgão unitário é queimado num queimador tipo “flare”, localizado no topo do órgão unitário.

5.2. DESCRIÇÃO DOS ÓRGÃO DO TRATAMENTO SECUNDÁRIO

5.2.1. TANQUES DE AREJAMENTO (Lamas Activadas)

Este tratamento biológico promove a bioconversão da matéria orgânica, pela acção de bactérias aeróbias, transformando-a em produtos de metabolismo e material insolúvel (lamas).

A instalação está dotada de dois tanques de lamas activadas com características idênticas, sendo o arejamento garantido por arejadores de superfície (2 em cada tanque).

As características dos tanques são:

- ☐ Volume: 900 m³ cada tanque
- ☐ Potência de arejamento mínima: 42 KW por tanque

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

5.2.2. DECANTAÇÃO SECUNDÁRIA

O efluente após o tratamento biológico é enviado para o decantador secundário onde é efectuada a sua clarificação, através do processo de sedimentação / clarificação.

O decantador é dotado de uma ponte giratória com raspador (de fundo e superficial), que tem a função de remover da superfície as escumas e gorduras existentes e garantir o encaminhamento das lamas depositadas para o centro do tanque.

As lamas resultantes do processo físico de sedimentação / clarificação são enviadas para uma fossa de lamas, através de uma válvula de fundo. Daqui são encaminhadas, através de um grupo de duas electrobombas submersíveis (1 e 2) para o sistema de lamas activadas. A potência instalada por cada grupo é de 20 KW.

O efluente assim clarificado é descarregado na Ribeira da Califórnia, através de um colector.

As características deste equipamento são:

- ❑ Diâmetro: 20 m
- ❑ Volume: 1.000 m³
- ❑ A potência instalada é de 0,25 KW.

5.2.3. ESPESSADOR DE LAMAS SECUNDÁRIAS / DECANTAÇÃO SECUNDÁRIA

A instalação encontra-se igualmente dotada de um segundo decantador secundário, o qual é utilizado como espessador de lamas secundárias antes da operação de desidratação de lamas, por intermédio da centrífuga horizontal. Quando não existe necessidade de retirar lamas do sistema, este decantador funciona como tanque anóxico, promovendo o processo de nitrificação/desnitrificação do efluente.

As lamas resultantes do processo físico de sedimentação / clarificação são enviadas para uma fossa de lamas, através de uma válvula de fundo. Daqui são

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

encaminhadas, através de um grupo de duas electrobombas submersíveis (1 e 2), por um processo de abertura de válvulas, conforme a necessidade, para o digestor anaeróbio, para a centrífuga horizontal, os leitos de secagem ou para o sistema de lamas activadas. A potência instalada por cada grupo é de 2 KW.

As características deste equipamento são:

- ❑ Diâmetro: 10 m
- ❑ Volume: 120 m³
- ❑ A potência instalada é de 2 KW.

Este decantador funcionará ainda como reserva em caso de avaria do decantador principal,

Actualmente o efluente é clarificado neste órgão, estando previsto o arranque do decantador de maiores dimensões no decorrer do último trimestre de 2011.

5.2.4. CENTRÍFUGA HORIZONTAL

As lamas que chegam à fossa do espessador de lamas secundárias, sempre que não seja possível efectuar a sua reintrodução nos tratamentos biológicos, são conduzidas para uma centrífuga horizontal de desidratação de lamas, com uma capacidade máxima de 30 m³/h. As lamas, depois de desidratadas são encaminhadas para um dos leitos de secagem, por forma a reduzir ainda mais o seu grau de humidade, sendo que o efluente clarificado, resultante do processo de desidratação, é reencaminhado para o tratamento secundário, nomeadamente para o tanque de arejamento.

5.2.4. LEITOS DE SECAGEM

As lamas que chegam à fossa, sempre que não seja possível efectuar a sua reintrodução nos tratamentos biológicos ou a sua desidratação na centrífuga horizontal, são conduzidas para os leitos de secagem.

As características destes órgãos unitários são:

- ❑ Área total: 600 m²
- ❑ 2 leitos de secagem com 20 m por 10 m

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

- ❑ 2 leitos de secagem com 10 m por 10 m

5.2.5. DESTINO FINAL DO EFLUENTE TRATADO E LAMAS

O efluente final tratado é lançado na linha de água adjacente, denominada por Ribeira da Califórnia.

Este efluente é quantificado através de um medidor de caudal, montado num canal *PARSCHAL* a jusante do decantador secundário.

As lamas em excesso, geradas durante o processo de tratamento, são encaminhadas para um operador de resíduos licenciado para um processo de compostagem.

6. SISTEMA DE AUTOCONTROLO

A Parmalat Portugal, ao implementar e desenvolver o seu Sistema de Gestão Ambiental, criou diversos documentos para controlo do processo de tratamento de efluentes líquidos, tais como: procedimento, instruções de trabalho e impressos para registo de valores:

Tabela 3 – Lista dos documentos de apoio ao controlo da ETARI.

-
- ❑ IMP AB 003 - “M&M - Efluente Tratado (ETARI)”;
 - ❑ IMP AB 011 - “ETARI - Boletim de Controlo Diário”;
 - ❑ IMP AB 012 - “ETARI – Ficha de Amostragem”;
 - ❑ IT AB 001 - “ETARI - Manual de Utilização da ETARI”;
-

Diariamente é efectuado o controlo aos parâmetros pH, caudal e oxigénio dissolvido em vários pontos da instalação. Semanalmente são controlados os parâmetros CQO e Azoto Total, com o auxílio de um Fotómetro. Os valores deste autocontrolo são registados em impressos próprios, criados para tal fim.

As tarefas relacionadas com a operação da ETARI são efectuadas por um

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS (ETARI)

operador especializado, pertencendo ao Gestor Ambiental a coordenação dos trabalhos e o controlo dos parâmetros operacionais inerentes ao processo depurativo.

Mensalmente é efectuada a caracterização ao efluente tratado, por um laboratório acreditado, aos parâmetros estipulados na Licença Ambiental n.º 455/1.0/2013. Mensalmente são enviados os resultados analíticos, provenientes das caracterizações mensais, à AHR Alentejo via plataforma Siliamb.

6. DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA PARA FAZER FACE A SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA OU DE ACIDENTE

Os produtos de limpeza utilizados no processo industrial não são tóxicos. A situação de maior perigo poderá surgir pela ocorrência de derrames de reagentes químicos (soda caustica ou ácido nítrico) ou de descargas de efluentes muito concentrados.

No entanto, para estes casos pontuais a ETARI possui uma capacidade de armazenagem de aproximadamente de 850 m³ (Tanque de Equalização e Tanque de Homogeneização) para fazer face a tais situações.

A introdução do novo decantador secundário, assim como a construção do novo tanque de arejamento (lamas activadas), veio igualmente dotar a ETARI de uma maior capacidade de resposta a potenciais oscilações no efluente bruto. Da mesma forma, a implantação destes dois novos órgãos unitários na instalação, veio introduzir no *layout* da ETARI a possibilidade de segregação dos diversos órgãos unitários que compõe o tratamento secundário, permitindo deste modo eventuais intervenções de manutenção (quer preventiva, quer correctiva) sem a necessidade de paragem da instalação.

A instalação tem implementado um Plano de Segurança Interno, o qual prevê os cenários de emergência operacional na ETARI, assim como os procedimentos a adoptar. Periodicamente os operadores directamente envolvidos na operação da ETARI realizam simulacros de situações de emergência operacional, os quais são devidamente registados em impressos próprios para o efeito.

Com o intuito de minimizar a ocorrência de tais situações, tem sido efectuadas

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUAIS INDUSTRIAIS
(ETARI)**

diversas acções de sensibilização / formação aos funcionários da empresa, para os alertar dos impactos ambientais que podem surgir na ETARI, provocados por este tipo de acidentes.