



## RELATÓRIO SÍNTESE TRIMESTRAL | APA ABRIL, MAIO E JUNHO | 2026

## ÍNDICE

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                      | <b>2</b>  |
| <b>2. ENQUADRAMENTO .....</b>                                                                                                  | <b>3</b>  |
| <b>3. PROJETOS EXECUTADOS NO ÂMBITO DO AVISO CONVITE N.º 04/REACT-EU/2021 APOIO À TRANSIÇÃO CLIMÁTICA .....</b>                | <b>4</b>  |
| <b>4. ESTUDOS PILOTO .....</b>                                                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>4.1. SOLUÇÕES DE BASE NATURAL.....</b>                                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>4.2. ENSAIOS DE TRANSMITÂNCIA.....</b>                                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>4.3. ENSAIOS DE SECAGEM DAS LAMAS .....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>4.4. ENSAIOS DE OSMOSE INVERSA .....</b>                                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>5. CANDIDATURA AO PROGRAMA LIFE 2021-2027 - Standard Action Projects (SAPs) - Circular Economy and Zero Pollution .....</b> | <b>10</b> |
| <b>6. DESEMPENHO DA INSTALAÇÃO .....</b>                                                                                       | <b>12</b> |
| <b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                           | <b>20</b> |
| <b>8. ANEXOS .....</b>                                                                                                         | <b>23</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A AQUANENA – Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Alcanena, EM, S.A. assumiu a gestão da ETAR de Alcanena, sistema de Coletores e Aterro das Lamas, a partir de 05/07/2019, estando em vigor a Licença de Utilização nº L013810.2017.RH5A, válida até 01/10/2019, ou seja, três meses após o início de atividade desta entidade na gestão do sistema. A AQUANENA solicitou a prorrogação do prazo da licença apresentando os compromissos assumidos por esta entidade na resolução dos problemas que a ETAR de Alcanena tem vindo a apresentar ao longo dos anos.

A 25/02/2021 foi apresentado publicamente o Plano Estratégico para a Evolução do Sistema de Saneamento de Alcanena (PEESSA), que permitiu mostrar a estratégia da AQUANENA para a resolução das diferentes problemáticas que envolvem o sistema de saneamento, contemplando um planeamento realista dos projetos a elaborar e das ações a realizar para o cumprimento dos objetivos a que se propunha. Nesse seguimento foi emitida a Licença de Utilização dos Recursos Hídricos – Rejeição de Águas Residuais nº L006844.2021.RH5A, válida até 31/12/2022. A renovação desta licença ocorreu a 05/04/2023 com a emissão do TUA20230405001152, válido até 05/04/2025. Passados dois anos, e após novo pedido por parte da AQUANENA, a APA/ARH Tejo e Oeste emitiu a renovação do TUA com início a 30/06/2025 e validade até 30/06/2030.

## 2. ENQUADRAMENTO

No âmbito do Título Único Ambiental TUA20230405001152, em vigor desde 30/06/2025, apresenta-se o relatório síntese trimestral que tem como objetivo dar resposta à obrigação identificada com o código T000130, separador “Outras condições” do referido TUA e vem dar continuidade aos conteúdos já apresentados nos relatórios anteriores, elaborados no âmbito do cumprimento da Licença de Utilização dos Recursos Hídricos n.º L006844.2021.RH5A, cujo código de utilização foi atualizado para o n.º L076197.2025-RH5A.V1.

Os resultados de monitorização do efluente rejeitado evidenciam uma melhoria progressiva da eficiência de tratamento, refletindo o impacto positivo das intervenções e investimentos realizados no âmbito do Plano Estratégico para a Evolução do Sistema de Saneamento de Alcanena (PEESSA).

Não obstante, a complexidade associada ao tratamento de efluentes provenientes da indústria de curtumes, caracterizados por elevada carga poluente e especificidades técnicas, tem condicionado o cumprimento de valores limite de emissão mais exigentes. Neste contexto, e após avaliação do desempenho da instalação, a APA/ARH Tejo e Oeste tem vindo a reconhecer a evolução positiva do sistema e o empenho da entidade gestora na implementação de soluções de melhoria.

Em síntese, o presente relatório visa demonstrar o conjunto de medidas já implementadas, bem como as ações a desenvolver, no âmbito da melhoria contínua do desempenho da ETAR de Alcanena. Pretende-se, assim, evidenciar o compromisso da entidade gestora na resolução das problemáticas identificadas, na otimização dos processos de tratamento e no cumprimento das exigências legais aplicáveis, assegurando uma evolução sustentada do sistema de saneamento.



### 3. PROJETOS EXECUTADOS NO ÂMBITO DO AVISO CONVITE N.º 04/REACT-EU/2021 APOIO À TRANSIÇÃO CLIMÁTICA

No seguimento da abertura do Aviso, para apresentação de candidatura no âmbito do Programa COMPETE 2020 – REACT EU, a AQUANENA apresentou-se, como uma das entidades gestoras beneficiárias, com uma dotação de €5.000.000, tendo submetido uma candidatura a 18/10/2021 cuja decisão de aprovação foi comunicada a 07/02/2022. O período temporal das despesas elegíveis seria de 01/02/2020 até 31/12/2023.

No que respeita ao modelo preconizado de conceção-construção, para a implementação da solução de afinação final, foi desenvolvido o caderno de encargos e preparado o processo de concurso internacional, com lançamento previsto para dezembro/2022. Contudo, esta opção ficou suspensa, devido ao elevado investimento previsto, com um acréscimo de custos muito acentuado face ao valor inicial, e ao prazo de conclusão (24 meses, após o lançamento).

- Investimento inicial previsto: €4.986.500;
- Investimento estimado para lançamento da empreitada de conceção-construção – tratamento de afinação final: €9.000.000.

Este cenário despoletou, ainda no final de 2022, a procura de alternativas de reforço do financiamento comunitário, uma vez que a AQUANENA, não reunia, nem reúne, condições para endividamento, face aos montantes envolvidos.

A operação foi concluída dentro do prazo previsto, tendo-se executado as intervenções prioritárias acordadas, identificadas para o Sistema de Alcanena, foram consideradas as despesas inerentes à revisão de preços e dos trabalhos complementares e foram incluídos novos investimentos, resultantes da alteração da regulamentação aplicável à ETAR por efeito da emissão da nova Licença de Rejeição emitida a 05/04/2023.

A inauguração dos investimentos foi realizada a 29/11/2024 e contou com o Sr. Secretário de Estado do Ambiente, Dr. Emídio Sousa, o Sr. Presidente da Câmara Municipal Alcanena, Eng.º Rui Anastácio, bem como, o executivo municipal, os responsáveis e técnicos da AQUANENA e com representantes de outras entidades.

## 4. ESTUDOS PILOTO

Desde o início da atividade da empresa enquanto entidade gestora do sistema de saneamento, foram realizados diversos ensaios com vista ao cumprimento dos requisitos estabelecidos nos TUA's. Os relatórios dos ensaios realizados, incluindo todos os desenvolvimentos e respetivos resultados, foram apresentados em relatórios anteriores, pelo que não se encontram novamente anexados ao presente documento.

Não obstante das diversas operações de beneficiação executadas de acordo com o perspectivado no Plano Estratégico, o sistema carece ainda de algumas intervenções, atualmente ampliadas tendo em consideração a necessidade de adaptação às exigências legais futuras introduzidas pela nova Diretiva de Águas Residuais Urbanas (DARU). A Aqvanena continua a desenvolver em conjunto com os seus parceiros a análise e desenvolvimento de estudos para encontrar as soluções técnicas e operacionais cujo objetivo é atingir a conformidade e a eficiência do sistema a médio e longo prazo.

### 4.1. SOLUÇÕES DE BASE NATURAL

Tendo em conta a necessidade de melhorar o nível de tratamento da ETAR, a AQUANENA procedeu à contratação da HIDRA - Hidráulica e Ambiente, Lda., que através da sua equipa técnica tem acumulado, ao longo dos anos, conhecimentos sobre as características e desempenho da globalidade do sistema, para a realização de um estudo denominado “Avaliação da Viabilidade de Tratamento de Afinação por Soluções de Base Natural a Jusante da Atual ETAR de Alcanena”. A realização do estudo visa a escolha de uma solução que permita cumprir os requisitos legais atuais e futuros e, simultaneamente, seja viável e sustentável, do ponto de vista dos custos de investimento e dos encargos de exploração. De acordo com o descrito no relatório trimestral anterior, este estudo piloto iniciou-se no final de 2024 com a construção dos primeiros leitos, sendo que o fecho de exploração coincidiu com o primeiro trimestre de 2026, de onde resultou o relatório final denominado por “**Avaliação da Viabilidade de Tratamento de Afinação por Solução de Base Natural a Jusante da Atual ETAR de Alcanena**” já apresentado anteriormente. A imagem apresentada abaixo mostra uma das bacias na fase final de exploração.



Com base no conhecimento adquirido, decidiu-se avançar com um estudo preliminar para avaliar a viabilidade de ampliar este estudo a uma escala superior no âmbito de uma possível candidatura, que a AQUANENA está a preparar, ao **Programa LIFE da Comissão Europeia**, para desenvolver e validar, de um modo sólido e sustentado em evidência científica, uma tecnologia de tratamento baseada em soluções de base natural, a implementar a jusante da ETAR de Alcanena. Esta solução permitiria dar resposta às novas exigências da **DARU - Diretiva de Águas Residuais Urbanas** e aos desafios específicos do tratamento de águas residuais industriais específicos do concelho de Alcanena, garantindo ainda a viabilidade económica da solução, quer ao nível do investimento, quer dos custos de exploração. Teria ainda o valor acrescentado de contribuir para a recuperação de ecossistemas ribeirinhos, através do alargamento das galerias ripícolas, alimentando-as com a água residual tratada da ETAR e potenciando a criação de espaços bio diversos, sumidouros de Carbono e com baixos impactos de operação/exploração. A candidatura, liderada pela AQUANENA, envolve diversas entidades académicas e de investigação, empresas e entidades tecnológicas especializadas, bem como organismos públicos nacionais com competências de licenciamento e regulação, reunindo assim conhecimento científico, capacidade técnica e enquadramento institucional. A submissão da candidatura está prevista para setembro de 2026 e, se aprovada, será desenvolvida num período de 3 a 5 anos. Os desenvolvimentos desta candidatura apresentam-se na alínea 5 do relatório.

#### 4.2. ENSAIOS DE TRANSMITÂNCIA

Tendo em conta os requisitos previstos para o futuro TUA da ETAR de Alcanena e as novas exigências decorrentes da entrada em vigor da nova DARU em janeiro de 2025, a AQUANENA iniciou a realização de ensaios de transmitância para avaliar a eficácia de um sistema de desinfecção com a tecnologia de ultravioleta. Pela análise dos resultados obtidos, verificou-se que os valores de transmitância medidos no efluente tratado da ETAR se situam tendencialmente abaixo dos 20%. Tendo em consideração que as tecnologias de desinfecção por UV são eficazes para valores de transmitância acima de 60%, pode-se concluir que a tecnologia de ultravioleta não é técnica nem economicamente viável para a ETAR de Alcanena. Os resultados obtidos foram apresentados nos relatórios anteriores pelo que não serão anexados neste documento. Tendo em conta os resultados obtidos verifica-se a necessidade de realizar outros estudos, que permitam avaliar o efeito de tecnologias alternativas para desinfecção do efluente tratado.

#### 4.3. ENSAIOS DE SECAGEM DAS LAMAS

Considerando as elevadas quantidades de lamas resultantes do processo de tratamento na ETAR de Alcanena (cerca de 50 ton/dia) e tendo em conta a impossibilidade de encaminhamento das mesmas para valorização, face às atuais características destas, a AQUANENA tem vindo a reunir esforços no sentido de encontrar novas soluções para o tratamento e encaminhamento destas lamas. Por outro lado, o destino atual – deposição em aterro – tem impactes significativos para as populações circundantes devido à proximidade desta infraestrutura às povoações (cerca de 500 m da vila de Alcanena). Tendo em conta o acima exposto, as perspetivas de vida útil do aterro e os valores pagos pela AQUANENA de TGR – Taxa de Gestão de Resíduos, é imperativa a procura de soluções que:

- Minimizem a deposição em aterro, ou até mesmo permitam a possibilidade, mesmo que parcial, de encerramento do mesmo;
- Salvaguardem a qualidade de vida das populações circundantes;
- Reduzam os custos atuais e futuros com a TGR;
- Permitam a obtenção de um produto final, cujas características potenciem a sua eventual valorização.

Como tal, a AQUANENA tem procurado e avaliado soluções disponíveis no mercado, que permitam atingir os objetivos propostos, tendo identificado como complementaridade ao sistema de desidratação de lamas instalado na ETAR de Alcanena, um sistema de desidratação das mesmas, por secagem térmica, promovendo a evaporação da sua componente líquida, que presentemente se situa no intervalo de 38% a 40%, para valores entre 85% a 90%.

No dia 03/09/2025 a AQUANENA reuniu com o Departamento de Resíduos da APA para expor a situação e questionar acerca do enquadramento legal para licenciamento de uma nova etapa de tratamento das lamas na ETAR. Foi solicitado o envio de uma memória descritiva do projeto, concretizado a 12/09/2025. Na sequência da análise realizada pela APA, a AQUANENA recebeu a 07/10/2025 o ofício S055886-202510-DRES.DRS que foi encaminhado para a ARH competente a solicitar apoio, nomeadamente a indicação de como deveria proceder para efeitos de atualização do TUA, com implementação da solução de secagem térmica das lamas da ETAR. A 03/12/2025, a AQUANENA recebeu o ofício S067648-202511-ARHTO.DOLMT, com parecer favorável à implementação da solução de secagem térmica das lamas da ETAR de Alcanena, ficando este ofício apenso ao TUA20230405001152. Os documentos acima referidos foram apresentados em relatório anterior, pelo que não se anexam ao presente documento.

Presentemente, a AQUANENA já conta com algumas propostas para a implementação da etapa de secagem térmica das lamas, tendo realizado ensaios com as lamas geradas à escala semi-industrial, e tendo mesmo observado em Itália uma instalação em funcionamento. O ponto atual deste processo diz respeito à avaliação da viabilidade técnico-financeira da solução, tendo também em consideração, alternativas futuras para o destino a dar às lamas produzidas.

Tendo em consideração que este processo é altamente consumidor de energia, é fundamental encontrar soluções energeticamente sustentáveis que reduzam os custos de exploração e as emissões de gases com efeito de estufa. Assim, torna-se essencial desenvolver sistemas de fornecimento energético baseados em fontes renováveis e em tecnologias de recuperação de energia, promovendo uma economia circular e uma maior eficiência dos processos. No trimestre em análise, a AQUANENA estabeleceu contactos e reuniu com empresas da área no sentido de identificar e avaliar soluções energeticamente sustentáveis capazes de fornecer energia elétrica e energia térmica para a secagem de lamas, como principais objetivos destacam-se,

- Integrar fontes de energia renovável no processo, contribuindo para o processo de descarbonização;
- Aproveitar calor residual disponível em instalações industriais;
- Valorizar energeticamente os próprios resíduos produzidos;
- Reduzir os custos operacionais da instalação.

No seguimento do envio do Plano de Encerramento Parcial do Aterro de Lamas de Alcanena, apresentado à APA a 12/02/2026, a AQUANENA rececionou a 29/06/2026 o ofício n.º S032401-202605-DRES.DRS DRES.DRS.00012.2024 com o parecer favorável à execução do mesmo, que se encontra em fase de análise e orçamentação.

#### 4.4. ENSAIOS DE OSMOSE INVERSA

A água de serviço para preparação de reagentes e lavagens na ETAR de Alcanena é atualmente proveniente de um furo e de um poço nas instalações da mesma. A reutilização de águas residuais tratadas por osmose inversa é considerada uma solução sustentável e tecnologicamente avançada para aumentar a disponibilidade de água. As suas principais vantagens são a elevada qualidade da água produzida, a conservação dos recursos hídricos, a redução dos impactos ambientais, a maior segurança no abastecimento e o apoio aos princípios da economia circular. Embora envolva custos energéticos e desafios operacionais, os benefícios ambientais, económicos e sociais tendem a compensar esses desafios. Tendo em conta estas premissas a AQUANENA decidiu avançar com um ensaio à escala piloto para esta solução, cujos principais objetivos são avaliar os custos de capex e opex, bem como a qualidade da água que resulta da aplicação da osmose ao efluente tratado da ETAR de Alcanena, para implementação da mesma no tratamento da água de serviço da ETAR. A AQUANENA aguarda o envio do relatório final, e da proposta técnico-económica para instalação desta solução.

A imagem apresentada abaixo mostra o equipamento de ensaio que esteve em testes na ETAR de Alcanena.





## 5. CANDIDATURA AO PROGRAMA LIFE 2021-2027 - Standard Action Projects (SAPs) - Circular Economy and Zero Pollution

No seguimento da partilha de ideias da Conferência Internacional “Soluções de Base Natural no Ciclo Urbano da Água” dinamizada pela AQUANENA e pelo Município de Alcanena no dia 22/05/2025, a AQUANENA encontra-se a desenvolver, em coordenação com a INOVA+, uma candidatura a financiamento no âmbito do “Programa LIFE 2021-2027 – Standard Action Projects (SAPs) – Circular Economy and Zero Pollution”, um instrumento financeiro da União Europeia para o ambiente e a ação climática. As candidaturas LIFE apoiam iniciativas inovadoras, que se caracterizam pela sustentabilidade ambiental, adaptação às alterações climáticas, redução do consumo energético, preservação da biodiversidade, aspetos que no seu conjunto permitem o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), onde se enquadra o tratamento de águas residuais por sistemas de base natural.

No terceiro trimestre de 2025, foram realizadas as reuniões com os potenciais parceiros e entidades observadoras, como a APA/ARH Tejo e Oeste, e todos manifestaram interesse em participar, direta, ou indiretamente, no projeto, nomeadamente:

- AQUANENA (Portugal);
- Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha);
- Instituto Superior de Agronomia (Portugal);
- Universidade de Aarhus (Dinamarca);
- CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (Portugal);
- Ecosalix – Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural (Portugal).

Com estas reuniões foram recolhidos muitos contributos relevantes para o projeto vindos das diferentes entidades e procurou-se atribuir a coordenação de cada uma das Áreas de Trabalho (Work Package) aos mesmos, de acordo com as suas atividades e experiência dos técnicos envolvidos, de forma a promover o seu envolvimento e responsabilização. O investimento necessário para a execução do projeto também foi um dos temas abordados com parceiros que deverão apresentar os seus orçamentos específicos para a execução dos trabalhos atribuídos.

No dia 10/09/2025, foi realizada uma reunião com a APA, como entidade coordenadora do programa LIFE em Portugal, em conjunto com a entidade contratada DDL e com a INOVA+, no sentido de esclarecer dúvidas e avaliar o estado da candidatura e passos ainda a realizar para tornar a candidatura mais robusta e mais forte. Desta reunião concluiu-se que se tratava de um excelente projeto, com conceito adequado ao LIFE, mas que requer alguns ajustes, como seja:

- Reforçar o envolvimento das entidades licenciadoras, APA e CCDR-LVT;
- Desenvolvimento do tema de “networking” (conetividade com outros projetos LIFE e com redes nacionais e internacionais);
- Desenvolver/aprofundar o conceito da replicação do projeto;
- Apresentação com detalhe de todas as rúbricas de gastos.

A AQUANENA, em conjunto com a INOVA+, tem vindo a recolher junto dos parceiros, informação complementar para proceder à revisão/adequação dos grupos de tarefas, face aos *inputs* da equipa da APA/DDL, tendo sido reprogramada a calendarização das ações, com vista à submissão da candidatura em setembro de 2026.



Para a sua concretização, considera-se como fator chave, o estudo preliminar de suporte ao piloto denominado “**Estudo Prévio de uma Instalação SbN de média escala**”, alvo de candidatura, a elaborado pela equipa da Hidra, que foi entregue à AQUANENA a 16/03/2026 e que constitui o **ANEXO 1** do presente relatório.

No trimestre em análise foi lançada a nova CALL 2026, em concreto no dia 21 de abril de 2026, tendo-se constatado pela sua leitura e respetivas ações de divulgação, que os objetivos se encontram alinhados com os de 2025. Esta informação permite consolidar de forma sustentada a candidatura a submeter até 22 de setembro de 2026.

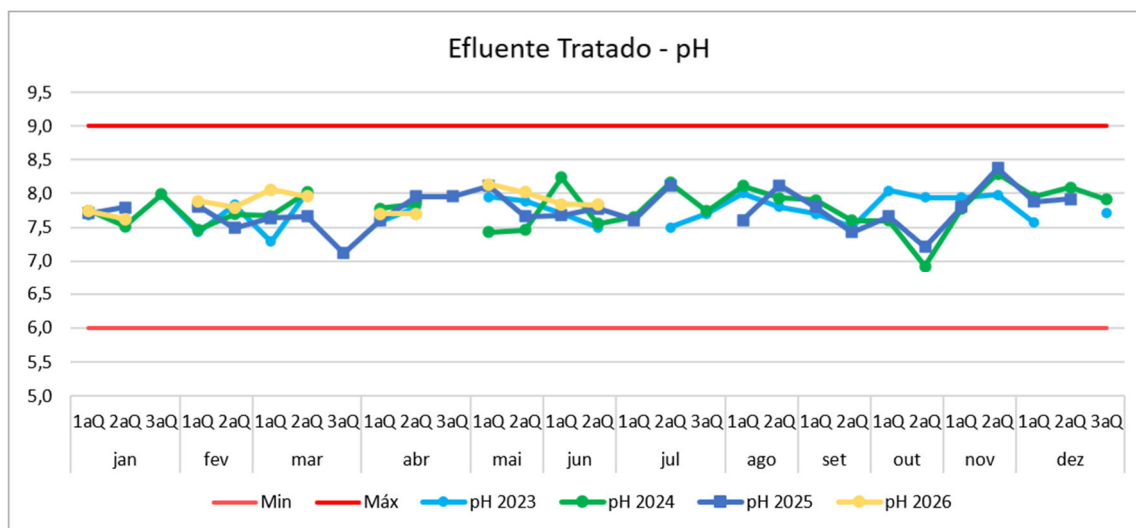
Neste contexto realizaram-se reuniões com o executivo municipal e com a CCDR-LVT onde foi reforçada a intenção de submeter a candidatura em setembro de 2026, mantendo os parceiros já identificados e juntando a Nova Medical School, entidade que criou em Alcanena uma extensão territorial da unidade de investigação, a u.ME Alcanena. De acordo com o solicitado, a AQUANENA procedeu ao envio dos elementos julgados convenientes, à CCDR-LVT, nomeadamente a planta de implementação da solução e um descritivo das atividades do LIFE para enquadramento ao nível de eventual licenciamento, de acordo com os regimes de ordenamento do território em vigor no espaço onde se pretende instalar a solução.

Tendo em conta a aproximação da data de submissão da candidatura, realizou-se também uma reunião com todos os parceiros, onde se inclui a Nova Medical School como novo parceiro. Nesta reunião foi feito o ponto de situação da candidatura, foram prestados esclarecimentos às dúvidas suscitadas pelas várias entidades e foi apresentado o cronograma de trabalhos, com definição dos prazos que possibilitem reunir todos os elementos necessários até à data da submissão.

## 6. DESEMPENHO DA INSTALAÇÃO

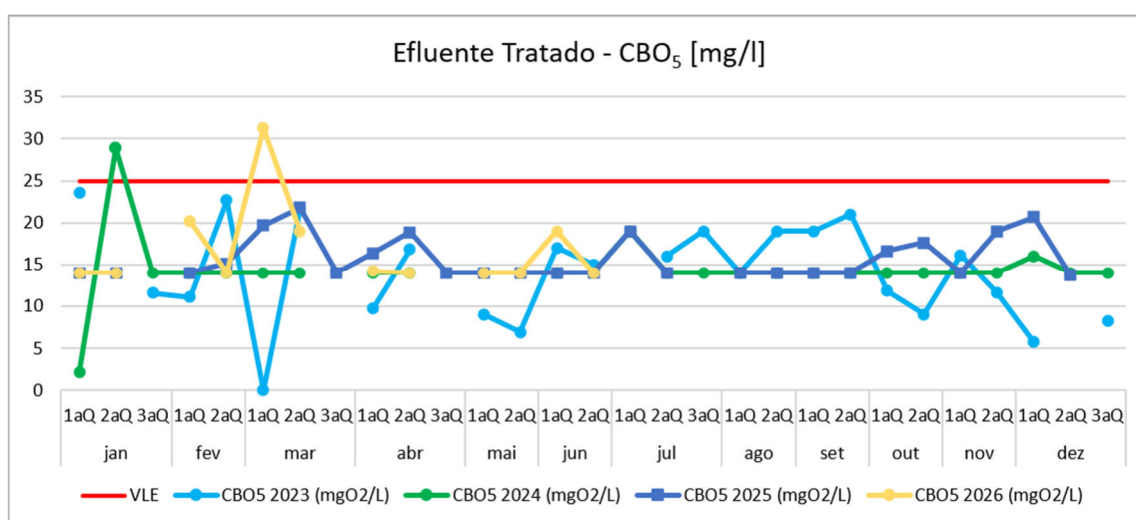
Para a análise de desempenho da instalação, apresentam-se os gráficos com os dados reportados mensalmente para o efluente tratado, com frequência de amostragem quinzenal, remetidos à APA/ARH Tejo e Oeste, para dar resposta ao programa de autocontrolo apresentado no TUA. O intervalo temporal dos dados apresentados vai desde o ano de 2023 até ao final de junho de 2026. A apresentação destes dados permite comparar o desempenho da ETAR nos últimos quatro anos em período homólogo:

### Evolução do parâmetro pH:



**Análise dos Resultados:** Os valores de pH mantêm-se dentro dos limites exigidos no TUA, sem grandes flutuações, estáveis ao longo dos anos.

### Evolução do parâmetro Carência Bioquímica de Oxigênio (CBO<sub>5</sub>):

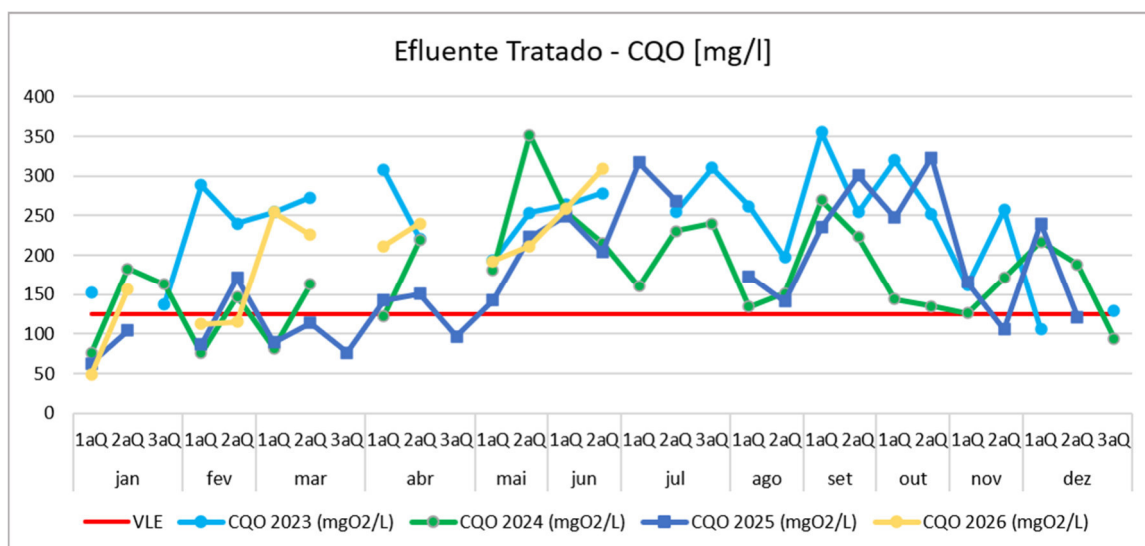


**Análise dos Resultados:** Nos resultados apresentados para o parâmetro CBO<sub>5</sub>, o VLE foi ultrapassado em dois resultados analíticos da monitorização, uma no mês de janeiro de 2024 e outra no mês de março de 2026. A afluência excessiva de caudal devido à ocorrência de períodos de forte pluviosidade, causa instabilidade dos processos biológicos da ETAR e por isso a variação

brusca de parâmetros associados à atividade microbiológica. No segundo trimestre o VLE para este parâmetro não foi ultrapassado. Outro dado que se pode analisar é a média dos três anos em período homólogo, onde é possível observar valores estáveis e abaixo do VLE ao longo dos anos:

|                                         |      |    |
|-----------------------------------------|------|----|
| Média CBO <sub>5</sub> (jan - jun) mg/L | 2023 | 15 |
|                                         | 2024 | 14 |
|                                         | 2025 | 16 |
|                                         | 2026 | 17 |

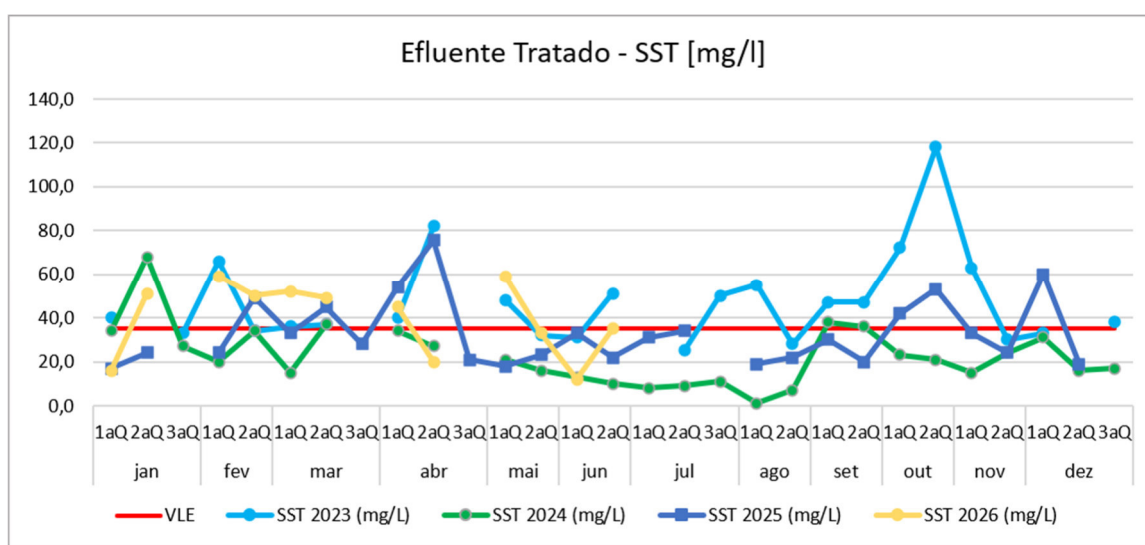
#### Evolução do parâmetro Carência Química de Oxigénio (CQO):



**Análise dos Resultados:** Em relação aos valores de CQO, verifica-se que em períodos de forte pluviosidade e/ou em períodos em que algumas empresas industriais fecham para férias, nomeadamente a meados de agosto e entre os meses de dezembro e janeiro, regista-se um afluente com menos contaminação e por isso melhores resultados para o efluente tratado. Nos restantes períodos este parâmetro encontra-se acima do VLE o que demonstra a sua criticidade. Tal como descrito na última alínea deste relatório, AQUANENA encontra-se a desenvolver um estudo em parceria com o LNEC, que visa a otimização do processo e impacto direto nos resultados de CQO.

|                            |      |     |
|----------------------------|------|-----|
| Média CQO (jan - jun) mg/L | 2023 | 238 |
|                            | 2024 | 172 |
|                            | 2025 | 137 |
|                            | 2026 | 195 |

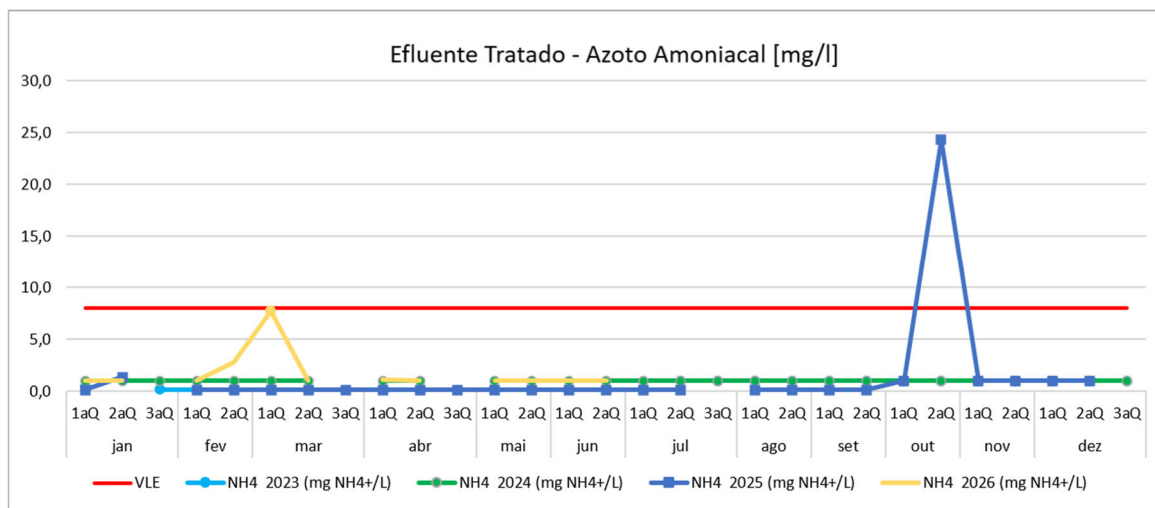
#### Evolução do parâmetro Sólidos Suspensos Totais (SST):



**Análise dos Resultados:** À semelhança do que acontece para a CQO, os valores de SST em 2023 encontram-se muitas vezes acima do VLE de 35 mg/L. Na generalidade, verifica-se um aumento de eficiência na remoção de SST no ano de 2024, com o cumprimento do VLE, na maioria dos resultados obtidos, como se pode observar no gráfico. Em relação ao trimestre em análise, os resultados analíticos para o parâmetro SST ultrapassam o VLE em um único valor apresentado. Ainda assim podemos considerar uma melhoria nos últimos anos, o que se traduz pela observação dos valores médios deste parâmetro em período homólogo:

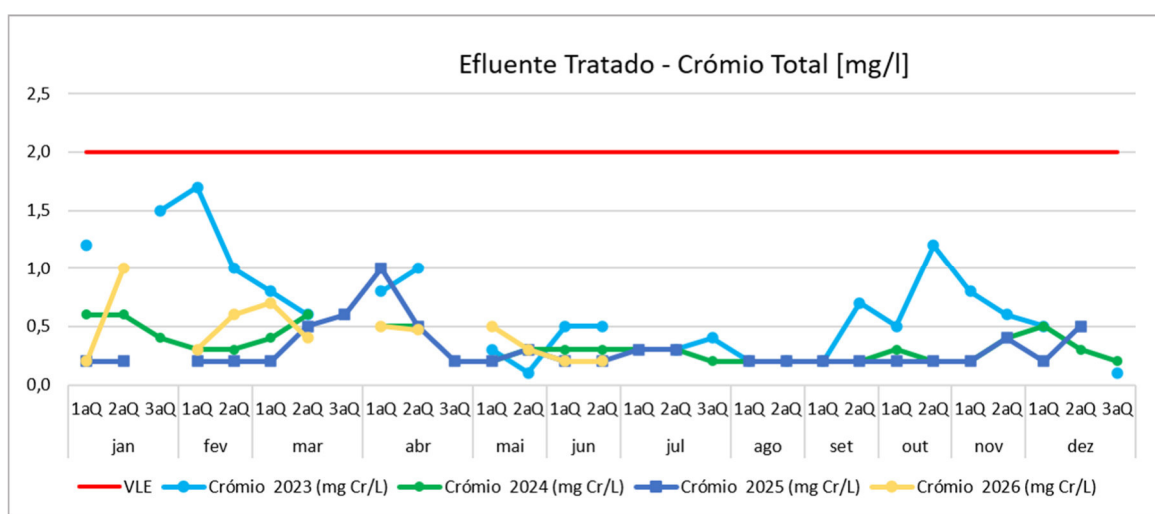
|                            |      |    |
|----------------------------|------|----|
| Média SST (jan - jun) mg/L | 2023 | 44 |
|                            | 2024 | 27 |
|                            | 2025 | 33 |
|                            | 2026 | 40 |

### Evolução do parâmetro Azoto Amoniacal (NH<sub>4</sub>):



**Análise dos Resultados:** Os resultados analíticos para o parâmetro Azoto Amoniacal encontram-se abaixo do VLE para todos os períodos em análise exceto em uma única determinação analítica no mês de outubro de 2025, justificado pelas oscilações de caudal em períodos de forte pluviosidade. A maior parte dos valores apresenta-se abaixo do limite de quantificação do método analítico.

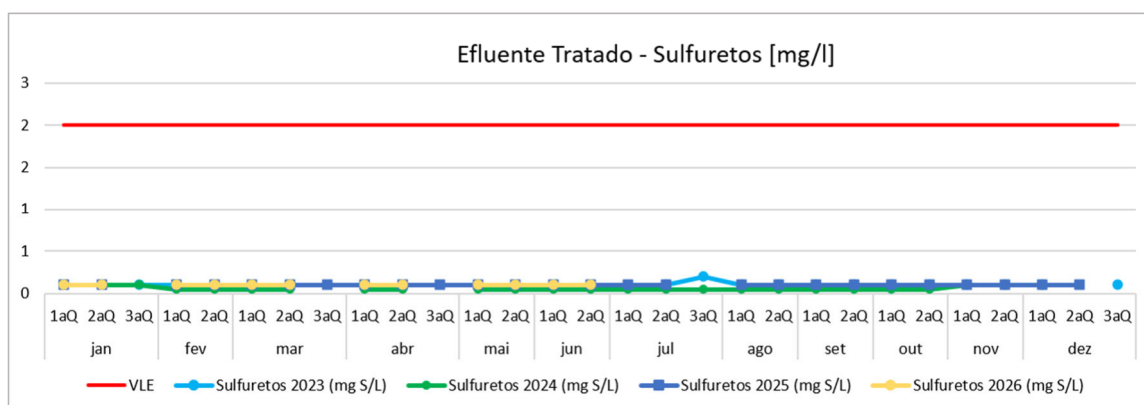
### Evolução do parâmetro Crómio Total (Cr):



**Análise dos Resultados:** Os resultados analíticos para o parâmetro Crómio Total, encontram-se abaixo do VLE para todos os períodos em análise. A média dos resultados analíticos para o período em análise, encontra-se em linha com a média dos anos anteriores em período homólogo:

|                                  |      |     |
|----------------------------------|------|-----|
| Média Crómio (jan - jun)<br>mg/L | 2023 | 0,8 |
|                                  | 2024 | 0,4 |
|                                  | 2025 | 0,3 |
|                                  | 2026 | 0,4 |

#### Evolução do parâmetro Sulfuretos Totais ( $S^{2-}$ ):

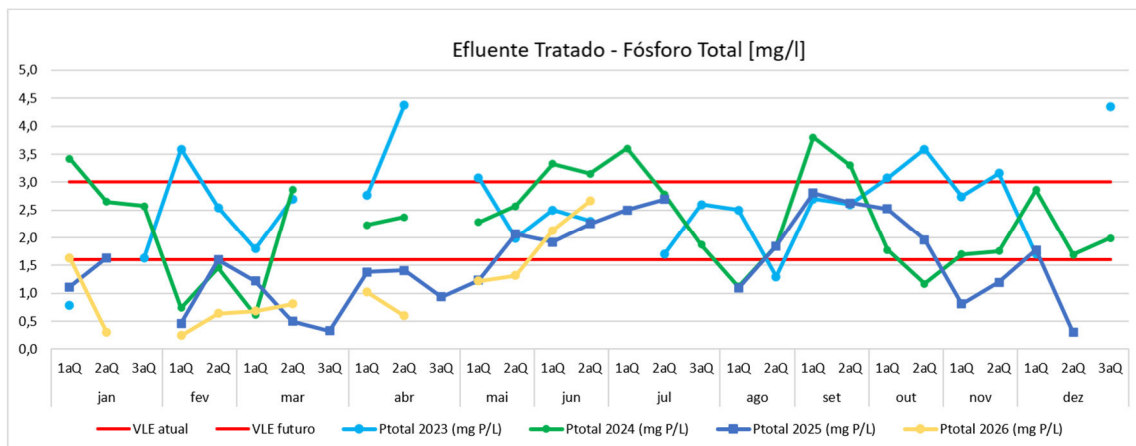


**Análise dos Resultados:** Os valores de Sulfuretos mantêm-se abaixo do VLE, e também abaixo do Limite de Quantificação (LQ) do método analítico.

#### Evolução do parâmetro Fósforo Total:

De acordo com o TUA20230405001152, a monitorização do parâmetro Fósforo Total (P) seria obrigatória apenas para o cálculo da Taxa de Recursos Hídricos (TRH). A partir da data de renovação do TUA20230405001152, que entrou em vigor a 30/06/2025 o parâmetro Fósforo Total passa a estar incluído no programa de autocontrolo nos parâmetros com obrigatoriedade de reporte mensal, com um novo VLE de 3 mg/L, que será de 1,6 mg/L a partir de 01/01/2027.





**Análise dos Resultados:** De um modo geral, os valores de Fósforo Total encontram-se na maioria das vezes abaixo do atual VLE (3 mg/L), mas acima do VLE futuro (1,6 mg/L). Podemos concluir que os valores estão abaixo do VLE atual desde janeiro de 2025, o que também se verifica pela observação da média dos últimos anos em período homólogo:

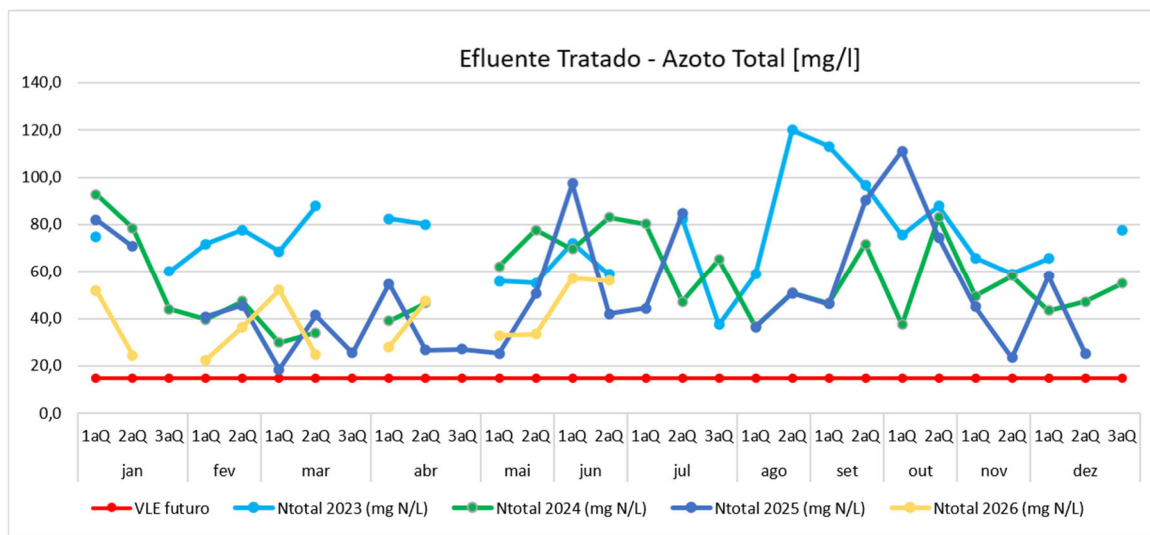
|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| Média P total (jan - jun)<br>mg/L | 2023 | 2,5 |
|                                   | 2024 | 2,3 |
|                                   | 2025 | 1,3 |
|                                   | 2026 | 1,1 |

Importa salientar que de acordo com o histórico do autocontrolo da ETAR de Alcanena, para o efluente tratado, este fazia parte dos parâmetros abaixo do VLE. Por análise destes dados ao longo dos anos verifica-se que há um aumento do valor do fósforo total no efluente bruto (potencialmente devido à alteração dos processos produtivos ou a modificações na formulação dos produtos químicos utilizados nas empresas de curtumes, cujas águas residuais são grandemente relevantes à entrada da ETAR de Alcanena) que se refletiu nos resultados do efluente final tratado. Face aos valores obtidos no parâmetro fósforo total no efluente tratado, acima dos futuros VLE, que refletem uma alteração nos processos industriais, a AQUANENA tem vindo a caracterizar este parâmetro nos diferentes utilizadores.

#### Evolução do parâmetro Azoto Total (N):

De acordo com o TUA20230405001152, a monitorização do parâmetro Azoto Total (N) continua a ser obrigatória para o cálculo da Taxa de Recursos Hídricos (TRH). Apesar de ainda não estar

incluído no conjunto de parâmetros com obrigatoriedade de reporte mensal, terá um VLE de 15 mg/L a partir de 01/01/2027.



**Análise dos Resultados:** Os valores de Azoto Total encontram-se bastante acima do VLE futuro de 15 mg/L, com tendência a uma melhoria entre fevereiro e maio, meses em que habitualmente se verifica maior estabilidade dos processos biológicos de tratamento na ETAR.

A média dos últimos anos em período homólogo mostra uma tendência de melhoria de resultados do Azoto Total:

|                                   |      |      |
|-----------------------------------|------|------|
| Média N total (jan - jun)<br>mg/L | 2023 | 70,4 |
|                                   | 2024 | 57,2 |
|                                   | 2025 | 46,3 |
|                                   | 2026 | 38,9 |

De acordo com a renovação do TUA que entrou em vigor a 30/06/2025 os parâmetros Alumínio e Detergentes deixaram de ter monitorização obrigatória no programa de autocontrolo, com periodicidade de reporte mensal pelo que não se apresentaram os resultados nesta alínea. Relativamente aos parâmetros a analisar no efluente tratado, de acordo com o TUA20230405001152, nomeadamente à alínea com o código T000137, reporte de resultados em contínuo, a AQUANENA tem vindo a enviar os valores de Caudal, Condutividade elétrica, Temperatura e Carbono Orgânico Total em formato Excel, semanalmente de acordo com o exigido

no TUA. A AQUANENA aumentou a frequência das determinações analíticas no laboratório interno, de modo a acompanhar os valores dados pelo sensor de medição em contínuo. Além disso mantém-se um contrato com o fornecedor para a calibração do sensor com periodicidade trimestral, a última calibração foi realizada no dia 04/06/2026. Ainda assim os valores medidos em laboratório são substancialmente inferiores aos monitorizados pela sonda em contínuo, e agravam-se progressivamente à medida que se afasta a data de calibração.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trimestre em análise fica marcado pela visita do Sr. Secretário de Estado do Ambiente, Dr. João Manuel Esteves no dia 9 de junho de 2026, onde esteve presente o Executivo Municipal, o Prof. Saldanha Matos (Hidra), o Conselho de Administração e os técnicos da AQUANENA. Após a visita, realizou-se uma reunião onde foi entregue um memorando da visita e foram apresentadas as principais linhas estratégicas de intervenção da AQUANENA:

- Soluções baseadas na natureza para afinação do efluente;
- Secagem e valorização das lamas;
- Otimização tecnológica do tratamento existente.

O que representa um investimento global potencial superior a €20.000.000 (vinte milhões de euros).

A AQUANENA em parceria com a INOVA+ continua, à procura de alternativas de reforço do financiamento comunitário, uma vez que a empresa municipal AQUANENA, não reúne condições para endividamento, face aos montantes envolvidos, tendo realizado diversas reuniões para avaliar o grau de maturidade dos projetos e síntese dos requisitos necessários ao sucesso de possíveis candidaturas.

Não obstante as diversas operações de beneficiação executadas de acordo com o perspetivado no Plano Estratégico, o sistema carece ainda de algumas intervenções estruturantes. Assim, tendo em conta a necessidade de melhorar o nível de tratamento da ETAR, a AQUANENA, procedeu à contratação da HIDRA, Hidráulica e Ambiente, Lda., que através da sua equipa técnica tem acumulado, ao longo dos anos, conhecimentos sobre as características e desempenho da globalidade do sistema, para a realização de um estudo denominado “Avaliação da Viabilidade de

Tratamento de Afinação por Soluções de Base Natural a Jusante da Atual ETAR de Alcanena”, prevendo-se a possibilidade de desenvolver uma solução extensiva, de descarga “zero”, pelo menos em períodos prolongados de tempo. Esta linha de trabalho irá continuar com a submissão da candidatura ao LIFE na CALL de setembro de 2026 e visa dar seguimento ao objetivo estratégico de implementação de soluções baseadas na natureza para afinação do efluente.

Em relação aos dados de controlo analítico para o efluente tratado apresentados na alínea 6, quando analisados de forma global, mostram um aumento de eficiência de depuração, que se demonstra pelos resultados analíticos obtidos nos últimos anos. O primeiro trimestre de 2026, fica marcado por muitos períodos de elevada pluviosidade, com consequente destabilização dos processos biológicos, tendo-se verificado maior dificuldade em controlar parâmetros como a CBO5 e o Azoto amoniacal que habitualmente se encontram abaixo do VLE, SST e CQO cujos valores se apresentam habitualmente a acima do VLE. O Parâmetro Azoto Total, mantém-se acima do VLE, mas abaixo dos anos anteriores em período homólogo. As fortes chuvadas que se fizeram sentir no primeiro trimestre de 2026 condicionaram fortemente os resultados obtidos, por um lado na redução dos valores por diluição, nomeadamente nos parâmetros CQO, Fósforo Total e Azoto Total, por outro lado, apesar de ter pouca expressão, no aumento da concentração de SST por arraste devido à diminuição do tempo de retenção hidráulico nos tanques de tratamento e consequentemente o arraste de sólidos.

Na sequência da formação realizada pelo corpo técnico da AQUANENA nos dias 4 e 5 de dezembro de 2025 no Instituto Superior Técnico, com o título “Nova Diretiva Das Águas Residuais Urbanas (DARU) – Dificuldades, Desafios, Oportunidades e Soluções”, a AQUANENA reuniu com a equipa técnica do Laboratório Nacional de Engenharia CIVIL (LNEC) com o objetivo de obter uma proposta de prestação de serviços para Avaliação do processo de tratamento na ETAR de Alcanena para melhoria da remoção de Carência Química de Oxigénio e de Azoto, Fósforo e Micropoluentes, que numa perspetiva inicial tem como objetivo melhorar o processo de tratamento através da otimização da infraestrutura existente e numa perspetiva mais abrangente visa preparar o sistema de Alcanena para fazer face às novas exigências previstas na transposição jurídica da DARU para a lei nacional.

No trimestre em análise a AQUANENA elaborou o procedimento de contratação pública e formalizou a contratação do LNEC, com o objetivo de dar resposta ao objetivo estratégico de

otimização tecnológica do tratamento existente, com o título “Avaliação do processo de tratamento na ETAR de Alcanena para melhoria da remoção de carência química de oxigênio, azoto e fósforo”. Com este trabalho a AQUANENA visa a elaboração de projeto de execução, para implementação de intervenções que permitam melhorar o desempenho da ETAR, sendo que esse passo será o que permitirá atingir o grau de maturidade mínimo necessário à submissão de uma possível candidatura no âmbito, por exemplo, do AVISO PACS-2026-14, ou outro que se adeque à tipologia pretendida.

Na tabela abaixo apresenta-se a lista de tarefas e a calendarização prevista para a realização das mesmas.

| Tarefas                                                                                                                        | M1-M2 | M3-M4 | M5-M6 | M7-M8 | M9-M10 | M11-M12 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| <b>Ação 1 – Avaliação do desempenho da ETAR de Alcanena</b>                                                                    |       |       |       |       |        |         |
| T1.1 – Recolha e análise do histórico de dados                                                                                 |       |       |       |       |        |         |
| T1.2 – Avaliação do desempenho da ETAR                                                                                         |       |       |       |       |        |         |
| T1.3 – Proposta de medidas de melhoria                                                                                         |       |       |       |       |        |         |
| <b>Ação 2 – Caracterização do efluente secundário e de consumos de energia, ensaios de tratabilidade e pré-dimensionamento</b> |       |       |       |       |        |         |
| T2.1 – Caracterização complementar do efluente secundário                                                                      |       |       |       |       |        |         |
| T2.2 – Caracterização do consumo de energia em etapas críticas                                                                 |       |       |       |       |        |         |
| T2.3 – Ensaio de cloragem/descloragem                                                                                          |       |       |       |       |        |         |
| T2.4 – Ensaio de C/F/S vs. C/F/Filtração                                                                                       |       |       |       |       |        |         |
| T2.5 – Ensaio PAC/AS + modelação                                                                                               |       |       |       |       |        |         |
| T2.6 – Ensaio PAC/C/F/S + modelação                                                                                            |       |       |       |       |        |         |
| T2.7 – Ensaio de sedimentabilidade vs. filtração de PAC                                                                        |       |       |       |       |        |         |
| T2.8 – Ensaio GAC + modelação (efluente secundário)                                                                            |       |       |       |       |        |         |
| T2.9 – Ensaio GAC + modelação (efluente filtrado)                                                                              |       |       |       |       |        |         |
| <b>Ação 3 – Proposta de medidas de melhoria e de eventuais ensaios à escala real ou piloto</b>                                 |       |       |       |       |        |         |
| T3.1 – Identificação de medidas de melhoria e eventuais ensaios                                                                |       |       |       |       |        |         |
| T3.2 – Reuniões de acompanhamento e visitas ao local                                                                           |       |       | *     |       |        |         |
| T3.3 – Relatório intercalar do estudo                                                                                          |       |       |       |       | **     |         |
| T3.4 – Relatório final do estudo                                                                                               |       |       |       |       |        |         |
| T3.5 – Submissão de trabalho(s) a encontros nacionais                                                                          |       |       |       |       |        |         |

## 8. ANEXOS

- ANEXO 1 – MD Alcanena – Estudo Prévio\_REV01;

### ELABORADO POR

MARIA TERESA SILVA

MIGUEL GUERREIRO

ISABEL PIRES

### O CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

NUNO SILVA

RÚBEN NUNES

MARIA TERESA SILVA

Alcanena, 15 de julho de 2026

## ANEXO 1



AQUANENA – EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO, E.M., S.A.

# Aquisição de Serviços para a Viabilidade de Tratamento de Afinação por Solução de Base Natural a jusante da atual ETAR de Alcanena

- Instalação Piloto de Média Escala -



ESTUDO PRÉVIO

ABRIL 2026



---

## ESTUDO PRÉVIO

---

|                    |                                                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOME:              | Aquisição de Serviços para a Viabilidade de Tratamento de Afinação por Solução de Base Natural a jusante da atual ETAR de Alcanena - Instalação Piloto de Média Escala |
| REFERÊNCIA:        | HH2416                                                                                                                                                                 |
| TIPO:              | Estudo Prévio                                                                                                                                                          |
| CONFIDENCIALIDADE: | Não confidencial                                                                                                                                                       |
| CLIENTE:           | AQUANENA – Empresa Municipal de Águas e Saneamento, E.M., S.A.                                                                                                         |
| DATA:              | 14 de abril de 2026                                                                                                                                                    |

### AUTORES:

- Beatriz Cunha (Eng.<sup>a</sup> do Ambiente)
- Guilherme Amoreira (Arquiteto)
- Iara Boleta (Arquiteta)
- Filipa Ferreira (Eng.<sup>a</sup> Civil, PhD)
- José Saldanha Matos (Eng.<sup>o</sup> Civil, PhD)

### REVISTO E APROVADO POR:

José Saldanha Matos

---

DISTRIBUIÇÃO: Aquanena – Empresa Municipal de Águas e Saneamento, E.M., S.A.

VERSÃO: V02

| Versão | Data       | Responsável | Pontos Alterados           |
|--------|------------|-------------|----------------------------|
| V01    | 16/03/2026 | JSM         | Criação do documento       |
| V02    | 14/04/2026 | JSM         | Revisão geral do documento |



## ÍNDICE DE TEXTO

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                    | <b>1</b>  |
| 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....                                              | 1         |
| 1.2 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....                                               | 2         |
| <b>2. ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR .....</b>                                    | <b>1</b>  |
| 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....                                              | 1         |
| 2.2 LICENÇA DE REJEIÇÃO .....                                                 | 1         |
| 2.3 DIRETIVA (EU) 2024/3019.....                                              | 1         |
| <b>3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO E DA ETAR DE ALCANENA .....</b> | <b>5</b>  |
| 3.1 ENQUADRAMENTO E EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO .....                   | 5         |
| 3.2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ETAR.....                                            | 6         |
| 3.3 DESEMPENHO ANALÍTICO E CONFORMIDADE REGULAMENTAR .....                    | 9         |
| <b>4. LEITOS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO – SÍNTESE DE ESTADO DE ARTE .....</b>       | <b>13</b> |
| <b>5. DADOS DE BASE.....</b>                                                  | <b>17</b> |
| 5.1 GEOMETRIA E ÁREAS DAS UNIDADES PILOTO.....                                | 17        |
| 5.2 EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA .....                                            | 18        |
| 5.3 CAUDAIS DE PROJETO .....                                                  | 18        |
| <b>6. APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA .....</b>                               | <b>19</b> |
| 6.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA .....                                                   | 19        |
| 6.2 CONDICIONANTES PARA A SOLUÇÃO ADOTADA.....                                | 21        |
| <b>7. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-SANITÁRIO .....</b>                      | <b>23</b> |
| 7.1 SISTEMA ELEVATÓRIO .....                                                  | 23        |
| 7.1.1 <i>Descrição geral</i> .....                                            | 23        |
| 7.1.2 <i>Critérios de dimensionamento</i> .....                               | 23        |
| 7.1.3 <i>Apresentação de resultados</i> .....                                 | 25        |
| 7.2 PLATAFORMAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO .....                                    | 25        |
| 7.2.1 <i>Descrição geral</i> .....                                            | 25        |
| 7.2.2 <i>Apresentação de resultados</i> .....                                 | 26        |
| <b>8. EQUIPAMENTOS ELETROMECCÂNICOS.....</b>                                  | <b>29</b> |
| 8.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.....                                                   | 29        |
| 8.2 LEITOS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO.....                                          | 29        |
| <b>9. ESTIMATIVA DE CUSTOS .....</b>                                          | <b>31</b> |
| <b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                         | <b>33</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                        | <b>35</b> |

## ÍNDICE DE QUADROS

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 2.1 – Síntese dos objetivos e metas estabelecidos pela Diretiva EU 2024/3019. ....               | 4  |
| Quadro 5.1 - Geometria e áreas adotadas no dimensionamento de cada Unidade Piloto. ....                 | 18 |
| Quadro 5.2 – Parâmetros de dimensionamento de cada Unidade Piloto para condições médias e máximas. .... | 18 |
| Quadro 7.1 – Características do sistema elevatório proposto. ....                                       | 25 |
| Quadro 7.2 – Características geométricas e parâmetros operacionais de cada Unidade Piloto. ....         | 27 |
| Quadro 9.1 - Estimativa dos custos de investimento. ....                                                | 32 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 3.1- Representação esquemática dos emissários do sistema de Alcanena. ....                                                                                                                                                          | 5  |
| Figura 3.2 - Fotografia aérea da ETAR de Alcanena. Fonte: Google Earth. ....                                                                                                                                                               | 6  |
| Figura 3.3 - Fluxograma do sistema de tratamento da ETAR de Alcanena. ....                                                                                                                                                                 | 8  |
| Figura 3.4 - Fotografias da ETAR de Alcanena: a) desarenador; b) tanques de equalização/arejamento do 1º estágio; c) decantadores 1º estágio; d) tanques de lamas ativadas 2º estágio; e) decantadores 2º estágio; f) microfiltração. .... | 9  |
| Figura 3.5 - Fotografias da ETAR de Alcanena: a) espessador gravítico; b) filtros prensa; c) sistema de adição de Cal; d) torres de absorção química. ....                                                                                 | 9  |
| Figura 3.6 - Evolução de SST, CQO e CBO5 no afluente e no efluente da ETAR de Alcanena, com comparação com o VLE (jan. 23 – dez. 25). ....                                                                                                 | 11 |
| Figura 3.7 - Evolução dos N total, P total, $NH_4^+$ e <i>E. coli</i> no afluente e no efluente da ETAR de Alcanena, com comparação com o VLE estival de 2027 (jan. 23 – dez. 25). ....                                                    | 12 |
| Figura 4.1 - Esquema de sistema por ET de salgueiros isolado (adaptada de Gregersen et al., 2003). .                                                                                                                                       | 14 |
| Figura 5.1 - Planta da Unidade Piloto com identificação das áreas consideradas no dimensionamento.                                                                                                                                         | 17 |
| Figura 6.1 – Representação esquemática da solução adotada. ....                                                                                                                                                                            | 20 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1 – Licença de descarga da ETAR de Alcanena ..... | 38 |
|---------------------------------------------------------|----|

## ÍNDICE DE DESENHOS

| DESENHOS                                                           | ESCALA      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| 01 Planta de localização                                           | 1:25 000    |
| 02 Planta de condicionantes                                        | 1:5 000     |
| 03 Planta de levantamento topográfico                              | 1:500       |
| 04 Planta de implantação da solução                                | 1:10 000    |
| 05 Estação elevatória – Plantas, cortes e pormenores               | 1:50        |
| 06 Perfil longitudinal da conduta elevatória                       | 1:500       |
| 07 Plataformas de evapotranspiração – Plantas, cortes e pormenores | 1:100; 1:50 |
| 08 Câmaras das plataformas de evapotranspiração                    | 1:50        |
| 09 Assentamento de coletores – Desenho tipo                        | 1:50        |
| 10 Câmara para ventosa – Desenho tipo                              | 1:20; 1:10  |
| 11 Câmara de descarga de fundo – Desenho tipo                      | 1:20; 1:10  |





# Aquisição de Serviços para a Viabilidade de Tratamento de Afinação por Solução de Base Natural a jusante da atual ETAR de Alcanena - Instalação Piloto de Média Escala

---

- ESTUDO PRÉVIO - DOCUMENTO DE TRABALHO -

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho, desenvolvido ao nível de Estudo Prévio, refere-se a “Instalação Piloto de Média Escala”, baseada em espécies arbóreas com grande poder de evapotranspiração, e foi elaborado no âmbito do Contrato celebrado entre a AQUANENA – Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Alcanena, E.M., S.A., e a Sociedade HIDRA – Hidráulica e Ambiente, Lda., datado de 09 de setembro de 2024, intitulado “Aquisição de Serviços para a Viabilidade de Tratamento de Afinação por Solução de Base Natural a jusante da atual ETAR de Alcanena”.

De acordo com o estabelecido, este contrato, que se prolongou para além do prazo inicialmente estimado, inclui como últimos produtos, este Estudo Prévio e o relatório final de análise dos resultados obtidos com as três unidades piloto de pequena escala.

A ETAR de Alcanena, em funcionamento desde 1988, constitui o principal ativo operacional do sistema de tratamento de águas residuais do concelho, assegurando o tratamento de efluentes domésticos e industriais provenientes de grande parte do território. Entre as aflúncias industriais, destaca-se a componente associada ao setor dos curtumes, com expressão relevante no perfil de cargas afluentes à instalação.

A especificidade do efluente industrial, frequentemente caracterizado por cargas orgânicas elevadas, e variabilidade significativa ao longo do tempo, tem colocado desafios acrescidos ao sistema de tratamento, com impacto direto na estabilidade operacional e no cumprimento integral das condições impostas nas licenças de descarga.

Neste contexto, e atendendo ao reforço das exigências legais e ambientais aplicáveis às descargas de águas residuais, com particular destaque para a nova Diretiva das Águas Residuais Urbanas (DARU), torna-se pertinente avaliar soluções complementares que permitam reforçar o desempenho global do sistema, aumentando a sua robustez e a capacidade de resposta a variações de carga hidráulica e poluente.

Entre as abordagens consideradas, assumem particular relevância as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), que recorrem a processos naturais para promover o tratamento, retenção ou

valorização de efluentes, com benefícios ambientais e operacionais associados. Estas soluções apresentam potencial para contribuir para a redução de cargas poluentes, mitigação de impactos ambientais e melhoria da resiliência do sistema de saneamento. No âmbito das SbN, destacam-se as plataformas de evapotranspiração, particularmente adequadas em contextos onde a gestão eficiente do recurso hídrico é prioritária. Estes sistemas assentam na remoção de água essencialmente através da combinação de evaporação e transpiração vegetal, conduzindo, no limite, a condições de descarga zero, ou seja, “poluição” zero dos meios recetores.

No âmbito desta estratégia, e na sequência do trabalho desenvolvido, foram já implementadas e monitorizadas três unidades piloto de pequena escala de plataformas de evapotranspiração, permitindo uma avaliação preliminar do respetivo comportamento hidráulico e do potencial desempenho ambiental da solução. O presente Estudo Prévio constitui uma evolução de escala, materializada na proposta de implementação de plataformas de evapotranspiração de média escala, plantadas com espécies de salgueiros, totalizando cerca de 0.5 ha, com o objetivo de testar a viabilidade técnica, hidráulica e ambiental da solução numa dimensão mais representativa e próxima de uma aplicação em condições reais.

Prevê-se que esta instalação piloto seja implantada numa área próxima daquela que poderá vir a ser considerada para a implementação futura de um sistema evapotranspirativo de larga escala (protótipo). Os seus objetivos principais incluem promover a utilização do efluente terciário da ETAR de Alcanena para a recuperação e alargamento de habitats ribeirinhos na Ribeira do Carvalho, reforçando e consolidando a biodiversidade nesses espaços. Adicionalmente, pretende-se que esta solução tenha o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade do efluente nas linhas de água, sempre que o objetivo de descarga nula não possa ser integralmente alcançado.

## **1.2 ESTRUTURA DO DOCUMENTO**

O presente Estudo Prévio encontra-se organizado em dez capítulos. Após este capítulo introdutório, o Capítulo 2 apresenta o enquadramento regulamentar aplicável, incluindo os requisitos da licença de rejeição e as principais exigências da nova Diretiva Europeia (UE) 2024/3019 de 27 de dezembro de 2024. O Capítulo 3 caracteriza o sistema de saneamento e a ETAR de Alcanena, incluindo a descrição sumária da instalação e a avaliação do seu desempenho analítico. O Capítulo 4 sintetiza o estado de arte relativo a infraestruturas de evapotranspiração, enquadrando os mecanismos de funcionamento, tipologias e ordens de grandeza relevantes para o pré-dimensionamento. O Capítulo 5 apresenta os dados de base e os critérios adotados para o pré-dimensionamento destas instalações piloto. O Capítulo 6 descreve a solução proposta, incluindo as opções construtivas consideradas e as condicionantes territoriais associadas à sua implantação. No Capítulo 7 apresenta-se o pré-dimensionamento hidráulico-sanitário das infraestruturas propostas (estação elevatória e instalações piloto). O Capítulo 8 define os principais equipamentos eletromecânicos e de instrumentação necessários à exploração e monitorização do sistema. O Capítulo 9 apresenta os custos de investimento e, por fim, o Capítulo 10 apresenta as considerações finais e recomendações para fases subsequentes do projeto.

## 2. ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR

### 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No sentido de enquadrar a análise desenvolvida, apresenta-se de seguida o enquadramento regulamentar aplicável, incluindo os requisitos atualmente em vigor e as exigências futuras decorrentes da nova Diretiva Europeia relativa ao tratamento de águas residuais urbanas.

### 2.2 LICENÇA DE REJEIÇÃO

A descarga do efluente tratado pela ETAR de Alcanena encontra-se sujeita ao cumprimento das condições estabelecidas na respetiva licença de rejeição, emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Esta licença define os Valores Limite de Emissão (VLE) aplicáveis aos principais parâmetros de qualidade do efluente descarregado no meio recetor, constituindo o referencial regulamentar para a avaliação do desempenho da instalação.

Entre os parâmetros abrangidos pela licença incluem-se, designadamente, os sólidos suspensos totais (SST), a carência bioquímica de oxigénio em cinco dias (CBO<sub>5</sub>), a carência química de oxigénio (CQO), o azoto total, o fósforo total e parâmetros microbiológicos, podendo os respetivos limites variar em função do período do ano, nomeadamente no período estival.

Os limites de descarga aplicáveis à ETAR de Alcanena apresentam-se no Anexo 1, sendo utilizados como referência na avaliação do desempenho apresentado nos capítulos seguintes.

### 2.3 DIRETIVA (EU) 2024/3019

A nova Diretiva de Águas Residuais Urbanas (DARU) estabelece o quadro regulamentar europeu aplicável ao tratamento e à descarga de águas residuais urbanas, definindo os requisitos mínimos a cumprir pelas estações de tratamento de águas residuais (ETAR). Em 2024, esta Diretiva foi revista e atualizada através da Diretiva (UE) 2024/3019 do Parlamento Europeu e do Conselho, introduzindo novas exigências técnicas e operacionais com impacto significativo na exploração das ETAR.

A DARU foi revista e atualizada para ter em conta os avanços tecnológicos, as mudanças nas prioridades ambientais e os desafios emergentes, e representa um passo significativo para garantir a gestão sustentável das águas residuais urbanas na União Europeia. Assim, a nova DARU inclui disposições que conduzirão a alterações significativas à prática atual, com maiores exigências de requisitos de descarga de efluentes de ETAR, com preocupações de recuperação de recursos do sistema (energia, materiais ou água), mas também com preocupações de redução da poluição por água pluvial urbana, veiculada por excedentes ou por escoamento de superfície. Esta diretiva terá um grande impacto no setor da água, uma vez que inclui novas obrigações e exigências (Quadro 2.1), sendo de realçar as seguintes:

- Monitorização das descargas de águas pluviais e da poluição das escorrências urbanas, através da implementação de planos de gestão integrada da água em cidades com um equivalente populacional (e.p.) igual ou superior a 100 000 e em aglomerações com um e.p. superior a 10 000 que descarregam em zonas de risco, com uma carga poluente de referência não superior a 2% da carga de tempo seco (valor não vinculativo).
- Tratamento secundário em todas as aglomerações com um e.p. igual ou superior a 1 000 até 2035.
- Tratamento terciário em todas as estações de tratamento de águas residuais urbanas com um e.p. igual ou superior a 150 000 até 2039 e em aglomerações com um e.p. igual ou superior a 10 000, que descarreguem em zonas que satisfaçam determinados critérios baseados no risco (zonas sensíveis), até 2045.
- Requisitos de percentagem mínima de redução e limites de concentração para o fósforo: 90% ou 0.5 mg/L para as ETAR com um e.p. superior a 150 000 e 87.5% ou 0,7 mg/L para as ETAR entre 10 000 e 150 000 e.p., até 2039.
- Requisitos de percentagem mínima de redução e limites de concentração para o azoto: 80% ou 8 mg/L para as ETAR com um e.p. superior a 150 000 e 80% ou 10 mg/L para as ETAR entre 10 000 e 150 000 e.p., até 2039.
- Tratamento quaternário em todas as estações de tratamento de águas residuais urbanas com um e.p. igual ou superior a 150 000 e em aglomerações com um e.p. igual ou superior a 10 000 que efetuem descargas em zonas que satisfaçam determinados critérios baseados no risco, até 2045.
- Criação da responsabilidade alargada do produtor para medicamentos para uso humano e produtos cosméticos, para cobrir os custos do tratamento quaternário (pelo menos 80% dos custos serão cobertos pelos produtores, complementados por financiamento nacional), até 2045.
- Novas obrigações de monitorização centradas em vários parâmetros de saúde pública (como vírus conhecidos e agentes patogénicos emergentes), poluentes químicos, incluindo os chamados “químicos para sempre” (substâncias per e polifluoroalquílicas ou PFAS), microplásticos e resistência antimicrobiana.
- Objetivo de neutralidade energética para o setor das águas residuais urbanas de Portugal até 2045 para todas as ETAR com um e.p. igual ou superior a 10 000 (a energia pode ser produzida no local ou fora dele e até 35% da energia não fóssil pode ser adquirida a fontes externas em casos especiais justificados), com várias metas intercalares.

A nova Diretiva Europeia reforça a necessidade de desenvolvimento e aplicação de planos de gestão integrada das águas residuais urbanas (PIGARU) a nível local (para todas as bacias e aglomerados com um e.p. igual ou superior a 100 000, até 2033, e para as aglomerações com um e.p. superior a 10 000 que descarreguem em zonas consideradas de risco). No Artigo 5º da nova DARU, pontos 1 e 2, listam-se os critérios para a preparação e implementação dos planos integrados de gestão de águas residuais urbanas, sendo que no Anexo V deste documento consta o conteúdo mínimo dos planos de gestão: devem incluir uma análise da situação inicial na área servida pela ETAR, a definição de objetivos para a redução da poluição proveniente das

descargas de águas pluviais e do escoamento urbano, e a identificação das medidas a tomar para atingir o objetivo pretendido.

Tendo em consideração que a ETAR de Alcanena se encontra dimensionada para um equivalente populacional superior a 150 000 habitantes equivalentes, as exigências introduzidas pela Diretiva (UE) 2024/3019 assumem particular relevância, designadamente, a obrigatoriedade de tratamento terciário com limites de 8 mg/L para o azoto total e 0.5 mg/L para o fósforo total. A meta de neutralidade energética, constitui também um desafio técnico significativo, atendendo à elevada componente industrial da massa líquida afluenta e à sua variabilidade. Neste contexto, torna-se pertinente avaliar soluções complementares ou alternativas que permitam reforçar o desempenho global do sistema e mitigar os riscos de incumprimento futuro.

Quadro 2.1 – Síntese dos objetivos e metas estabelecidos pela Diretiva EU 2024/3019.

| Objetivo ▼                                                                                     | Metas ►                                                                                                                                                                                                                         | 2025/2030                                                                                                                                                                                                                       | 2030/2035                                                                                                                                          | 2035/2040                                                                                                                                    | 2040/2045                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Controlo de qualidade de excedentes ("overflows")</b>                                       | Monitorização em vigor.<br>2028: Identificação de zonas de risco, para 10 000 a 100 000.<br>Controlo 2% do total tempo seco (processos equivalentes) - objetivo não vinculativo                                                 | 2028: Identificação de zonas de risco, para 10 000 a 100 000.<br>Controlo 2% do total tempo seco (processos equivalentes) - objetivo não vinculativo                                                                            | 2023: Planos integrados de gestão de AR para aglomerados > 100 000 ep (conteúdo definido)                                                          | 2039: Planos integrados concretizados para aglomerados > 100 000 ep, (conteúdo definido)                                                     | 2045: limite tendencial de 2% de carga poluente em TS na ETAR para todos os aglomerados > 10.000 ep (áreas de risco) |
| <b>Sistemas de tratamento individuais (STI) (&lt; 1 000 ep, d &gt; 10 a 25 ep/ha)</b>          | Inspecções regulares em todos os Estado Membro (EM) e apresentação de relatórios para EM com elevado n.º de STI                                                                                                                 | Inspecções regulares em todos os Estado Membro (EM) e apresentação de relatórios para EM com elevado n.º de STI                                                                                                                 | Entrada em vigor de legislação da UE para STI                                                                                                      | -                                                                                                                                            | -                                                                                                                    |
| <b>Aglomerados de pequenas dimensões (1 000 a 2 000 ep)</b>                                    | Definição de novos valores de limite de descarga (tratamento secundário) para aglomerados populacionais com > 1 000 ep (sistemas centralizados)                                                                                 | Definição de novos valores de limite de descarga (tratamento secundário) para aglomerados populacionais com > 1 000 ep (sistemas centralizados)                                                                                 | 2035: Aglomerados > 1 000 a 2 000 ep devem satisfazer os valores limite de descarga (com derrogações, para países, clima frio, e ultraperiféricas) | -                                                                                                                                            | -                                                                                                                    |
| <b>Tratamento secundário e Tratamento terciário - Controlo de nutrientes (azoto e fósforo)</b> | 2027: Identificação de zonas sensíveis (ZS) a eutrofização.<br>ETAR > 10 000 ep em ZS:<br>- N: 80% red. ou 10 mg/l<br>- P: 87,5% red. ou 0,7 mg/l<br>ETAR > 150 000 ep:<br>- N: 80% red. ou 8 mg/l<br>- P: 90% red. ou 0,5 mg/l | 2027: Identificação de zonas sensíveis (ZS) a eutrofização.<br>ETAR > 10 000 ep em ZS:<br>- N: 80% red. ou 10 mg/l<br>- P: 87,5% red. ou 0,7 mg/l<br>ETAR > 150 000 ep:<br>- N: 80% red. ou 8 mg/l<br>- P: 90% red. ou 0,5 mg/l | 2033:<br>20 % das ETAR > 10 000 ep em ZS<br>30% das ETAR > 150 000                                                                                 | 2036:<br>30% das ETAR > 10 000 ep em ZS<br>70% as ETAR > 150 000 ep<br>2039:<br>60% das ETAR > 10 000 ep em ZS<br>100% das ETAR > 150 000 ep | 2045: Cumprimento a 100%, com derrogações                                                                            |
| <b>Controlo de Micropoluentes (farmacêuticos e cosméticos - Tratamento quaternário)</b>        | Implementação, com responsabilidade alargada do produtor (80% custos).<br>2030: Identificação de áreas de risco (AR)                                                                                                            | Implementação, com responsabilidade alargada do produtor (80% custos).<br>2030: Identificação de áreas de risco (AR)                                                                                                            | 2033:<br>10% das ETAR > 10 000 ep em AR<br>20% das ETAR > 150 000 ep                                                                               | 2039:<br>60% das ETAR > 10 000 em AR<br>ou 150 000 ep                                                                                        | 2045:<br>100% das ETAR > 10 000 ep em AR<br>ou 150 000 ep                                                            |
| <b>Neutralidade Energética</b>                                                                 | Implementação de auditorias energéticas para as ETAR e sistemas acima de 100 000 ep (2028) e de 10 000 ep (2032)                                                                                                                | Implementação de auditorias energéticas para as ETAR e sistemas acima de 100 000 ep (2028) e de 10 000 ep (2032)                                                                                                                | 2030: 20% neutralidade<br>2035: 40% de neutralidade                                                                                                | 2040: 70% de neutralidade                                                                                                                    | 2045: 100% de neutralidade                                                                                           |
| <b>Responsabilidade Alargada do Produtor</b>                                                   | Princípio de Responsabilidade Alargada ao Produtor para cobertura de custos adicionais associados ao Tratamento Quaternário                                                                                                     | Princípio de Responsabilidade Alargada ao Produtor para cobertura de custos adicionais associados ao Tratamento Quaternário                                                                                                     | -                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                            | -                                                                                                                    |

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO E DA ETAR DE ALCANENA

#### 3.1 ENQUADRAMENTO E EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO

O concelho de Alcanena, com uma área total de cerca de 127 km<sup>2</sup>, pertence ao Distrito de Santarém, na região Centro de Portugal e encontra-se na área de intervenção da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo.

Antes da implementação do sistema de saneamento de Alcanena, as águas residuais geradas na região eram descarregadas diretamente, sem qualquer tipo de tratamento, no Rio Alviela e nos seus afluentes. Esta prática conduziu a uma degradação significativa da qualidade da água, com a transformação das linhas de água em verdadeiros coletores a céu aberto, sendo reportada a formação de extensas camadas de espumas que, em determinados períodos, atingiam mais de 2 m.

A elevada carga poluente associada, em particular, à indústria de curtumes, originou impactes ambientais de grande magnitude, levando as entidades públicas competentes a considerar prioritária a intervenção para mitigação e controlo da poluição. Neste enquadramento, foi dado início à construção do sistema de saneamento de Alcanena, desenvolvido por fases sucessivas ao longo das décadas de 1980 e 1990, com o objetivo de servir simultaneamente as unidades industriais e as populações locais, através da recolha e encaminhamento dos efluentes para tratamento.

Atualmente, o sistema principal afluente à ETAR de Alcanena inclui três emissários principais - Emissário de Monsanto, Emissário de Vila Moreira e Emissário de Gouxaria - totalizando aproximadamente 25 km de coletores e cerca de 660 câmaras de visita. Estes emissários apresentam extensões aproximadas de 9 km, 5 km e 11 km, respetivamente, assegurando o transporte em regime predominantemente gravítico até à ETAR de Alcanena (Figura 3.1), onde os efluentes são submetidos a tratamento antes da descarga no meio recetor.



Figura 3.1- Representação esquemática dos emissários do sistema de Alcanena.



### 3.2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ETAR

O Projeto de Execução da ETAR de Alcanena teve lugar no final da década de 1970 e início da década de 1980. No entanto, a entrada em funcionamento da ETAR ocorreu apenas em fevereiro de 1988, sob gestão de uma empresa privada, a LUSÁGUA, S.A. A Figura 3.2 apresenta uma fotografia aérea da ETAR de Alcanena.



Figura 3.2 - Fotografia aérea da ETAR de Alcanena. Fonte: Google Earth.

A ETAR de Alcanena recebe e trata as águas residuais urbanas e industriais de quase todo o concelho. A instalação encontra-se dimensionada para um caudal de 10 000 m<sup>3</sup>/dia, correspondente a uma carga orgânica equivalente de cerca de 400 000 habitantes. A ETAR admite um caudal de 200 000 m<sup>3</sup>/mês, sendo descarregados cerca de 170 000 m<sup>3</sup>/mês (5 600 m<sup>3</sup>/dia) de efluente tratado no meio recetor. A descarga final ocorre na Ribeira do Carvalho, afluente do rio Alviela, cujas nascentes são conhecidas por “Olhos de Água”.

A massa líquida afluenta à ETAR apresenta uma forte componente industrial, evidenciada pela proporção entre os caudais afluentes doméstico e industrial, da ordem de 1:5. Esta característica reflete a natureza do tecido industrial local, predominantemente constituído por indústrias de curtumes, responsáveis pela produção de efluentes com cargas poluentes muito elevadas e de limitada biodegradabilidade, condicionando significativamente os processos de tratamento.

A ETAR ocupa uma área de 4 750 m<sup>2</sup> e integra um conjunto de operações e processos de tratamento associados às linhas líquida e sólida, os quais se encontram esquematizados na Figura 3.3. Na linha líquida, o efluente industrial é inicialmente sujeito a elevação, recorrendo a parafusos de Arquimedes, enquanto o efluente doméstico, proveniente da rede separativa, é elevado por grupos eletrobomba e entra mais à frente no processo. O efluente industrial é posteriormente encaminhado para tamisagem, onde se procede à remoção de sólidos de menor dimensão, seguindo-se a etapa de desarenamento e desengorduramento, realizada em dois canais paralelos, destinada à remoção de sólidos grosseiros, areias e gorduras.

Após o pré-tratamento, o efluente industrial é conduzido para tanques de equalização e homogeneização, onde se promove a regularização dos caudais e das cargas poluentes. Nesta fase é assegurado o fornecimento de oxigénio, favorecendo a atividade biológica e contribuindo para a redução da carga poluente afluente ao tratamento subsequente.

O efluente doméstico converge com a linha industrial a montante do tratamento físico-químico, constituído por coagulação e floculação. A coagulação é promovida pela adição de cloreto férrico, permitindo a precipitação de crómio e outros metais, enquanto a cal é utilizada para correção do pH. A floculação é assegurada por polieletrólito aniónico, favorecendo a agregação dos flocos. O efluente segue então para a decantação primária, onde ocorre a sedimentação dos flocos e a separação da fase sólida, originando lamas primárias que são encaminhadas para a linha de tratamento de lamas. O efluente clarificado é posteriormente tratado num segundo estágio biológico, constituído por um processo de lamas ativadas com nitrificação e desnitrificação, distribuído por três linhas paralelas.

Após o tratamento biológico, o efluente é encaminhado para a decantação secundária, onde se procede à sedimentação do floco biológico e à separação do efluente tratado. Como etapa final da linha líquida, o efluente passa por um sistema de filtragem por vidro ionizado, permitindo a melhoria de parâmetros como os sólidos suspensos totais, sendo posteriormente descarregado na Ribeira do Carvalho.

Na linha sólida, as lamas produzidas nas decantações primária e secundária são encaminhadas para tratamento de lamas, que inclui a desidratação mecânica por filtros prensa e a estabilização química, de forma a permitir a sua deposição em aterro sanitário. As lamas tratadas são posteriormente transportadas em camião para o destino final.

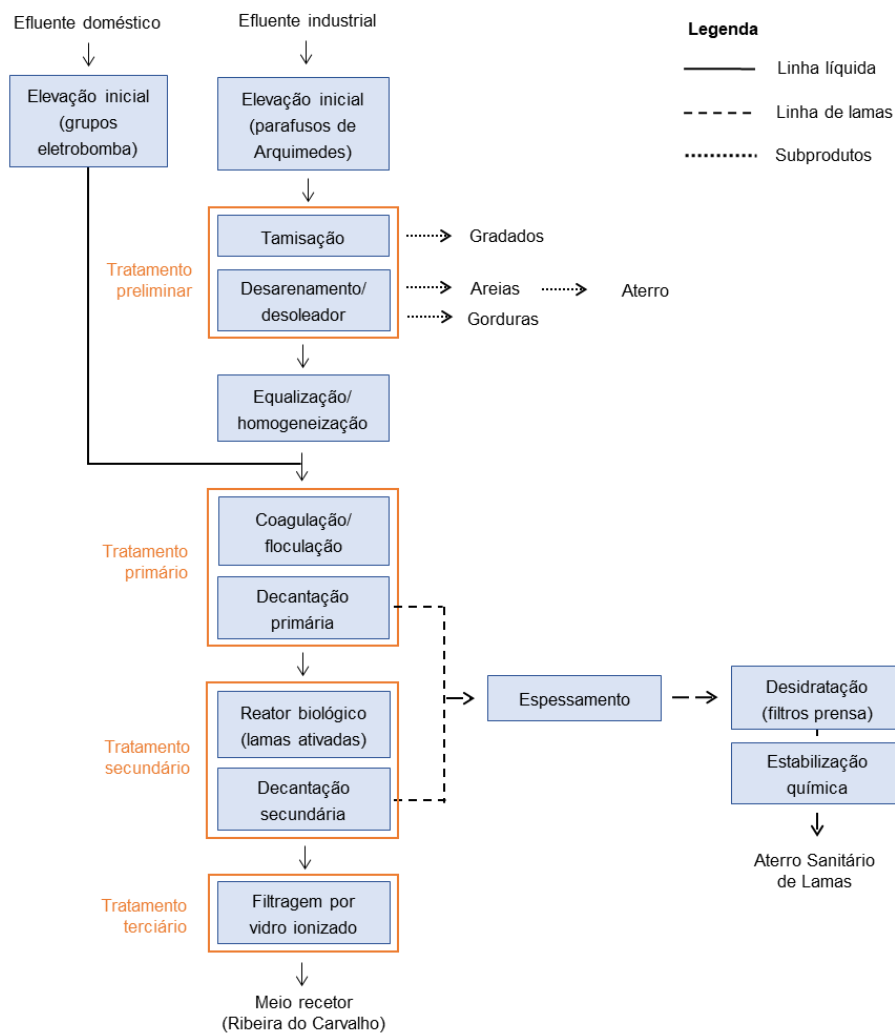


Figura 3.3 - Fluxograma do sistema de tratamento da ETAR de Alcanena.

Na Figura 3.4 apresentam-se fotografias de diversos órgãos pertencentes à fase líquida do tratamento de águas residuais na ETAR de Alcanena. Por sua vez, a Figura 3.5 ilustra os órgãos associados à fase sólida do tratamento.



a)



b)



c)



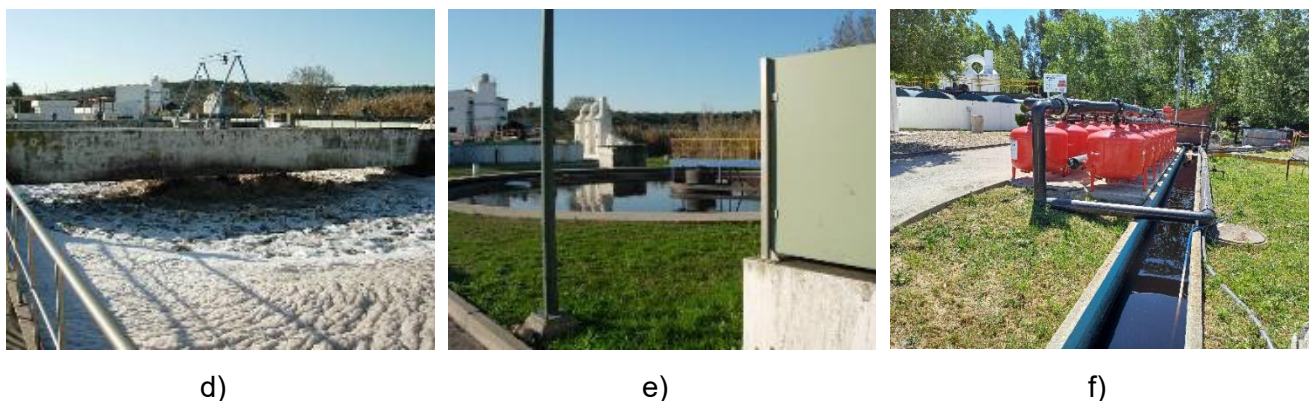


Figura 3.4 - Fotografias da ETAR de Alcanena: a) desarenador; b) tanques de equalização/arejamento do 1º estágio; c) decantadores 1º estágio; d) tanques de lamas ativadas 2º estágio; e) decantadores 2º estágio; f) microfiltração.

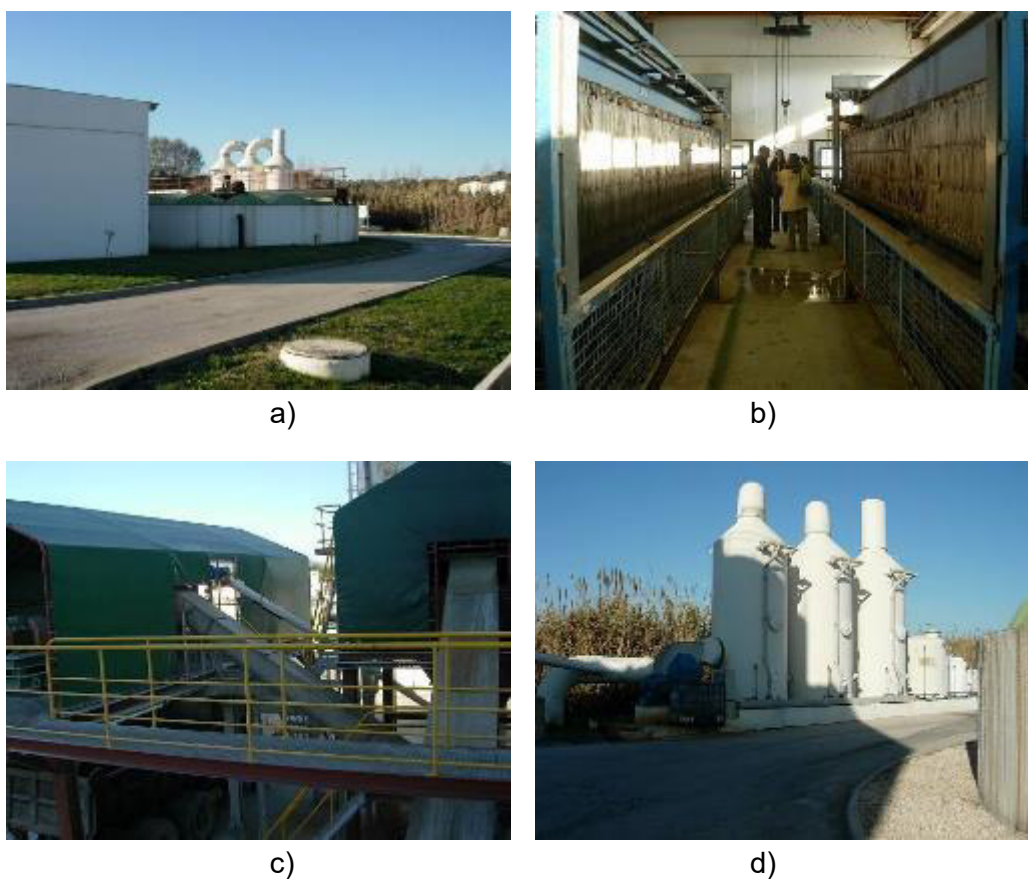


Figura 3.5 - Fotografias da ETAR de Alcanena: a) espessador gravítico; b) filtros prensa; c) sistema de adição de Cal; d) torres de absorção química.

### 3.3 DESEMPENHO ANALÍTICO E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

O desempenho analítico da ETAR de Alcanena foi avaliado através da análise comparativa da qualidade do afluente e do efluente tratado, tendo como referência os requisitos estabelecidos na licença de rejeição em vigor e os VLE previstos para aplicação a partir de janeiro de 2027, conforme descrito na Secção 2.2.

A análise incidiu sobre a evolução temporal dos principais parâmetros de qualidade da água, nomeadamente os sólidos suspensos totais (SST), a carência bioquímica de oxigénio em cinco dias ( $\text{CBO}_5$ ), a carência química de oxigénio (CQO), o azoto amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ), o azoto total (N total), o fósforo total (P total) e, quando disponível, parâmetros microbiológicos (*E. coli*). Os valores analisados correspondem a médias mensais, permitindo uma avaliação integrada do desempenho da instalação e a identificação de tendências persistentes ao longo do tempo.

A avaliação baseia-se nos resultados do controlo analítico realizado entre janeiro de 2023 e dezembro de 2025, período considerado representativo do funcionamento recente da instalação e suficientemente extenso para evidenciar tendências e limitações estruturais do sistema de tratamento. Para os parâmetros SST e CQO, optou-se pela comparação com o VLE estival, por constituir o critério mais restritivo e, consequentemente, mais conservador do ponto de vista da avaliação do cumprimento regulamentar.

Na Figura 3.6 apresenta-se a evolução temporal das concentrações médias de SST, CQO e  $\text{CBO}_5$  no afluente e no efluente da ETAR, enquanto na Figura 3.7 se representa a evolução do azoto total, fósforo total, azoto amoniacal e *E. coli*. No caso deste último parâmetro, apenas se encontram disponíveis dados relativos ao efluente tratado.

De uma forma geral, os resultados evidenciam uma redução expressiva das concentrações entre a entrada e a saída da ETAR, demonstrando a eficácia global dos processos de tratamento na remoção de sólidos suspensos e matéria orgânica. Contudo, apesar desta redução, verifica-se que, em diversos períodos, as concentrações no efluente tratado ultrapassam os respetivos valores limite de emissão, evidenciando dificuldades no cumprimento consistente dos requisitos legais.

O comportamento observado ao longo da série temporal evidencia limitações estruturantes no desempenho da ETAR, particularmente no controlo da carga orgânica, dos sólidos suspensos, dos nutrientes e da concentração microbiológica. Estas limitações decorrem, em larga medida, das elevadas concentrações de poluentes e da acentuada variabilidade do afluente, associadas à forte influência de efluentes industriais, em especial do setor dos curtumes, caracterizados por cargas poluentes elevadas e por uma fração significativa de matéria orgânica de difícil biodegradabilidade.

Importa, no entanto, referir que a presente análise recai sobre a totalidade dos resultados de autocontrolo disponíveis para supervisão da ETAR. Quando considerados os resultados analíticos da monitorização com frequência quinzenal, reportados mensalmente, observam-se eficiências superiores às aqui apresentadas.

Neste enquadramento, as exigências introduzidas pela nova Diretiva de Águas Residuais Urbanas (DARU), nomeadamente no que respeita ao tratamento terciário ( $\text{N} < 8 \text{ mg/L}$  e  $\text{P} < 0.5 \text{ mg/L}$ ) e aos objetivos de neutralidade energética, representam desafios significativos para a ETAR de Alcanena. É neste contexto que a investigação e desenvolvimento de soluções alternativas, baseadas em Soluções Baseadas na Natureza (SBN), incluindo abordagens de

descarga zero ou tendencialmente descarga zero, assume particular relevância como complemento ou alternativa aos sistemas convencionais de tratamento.

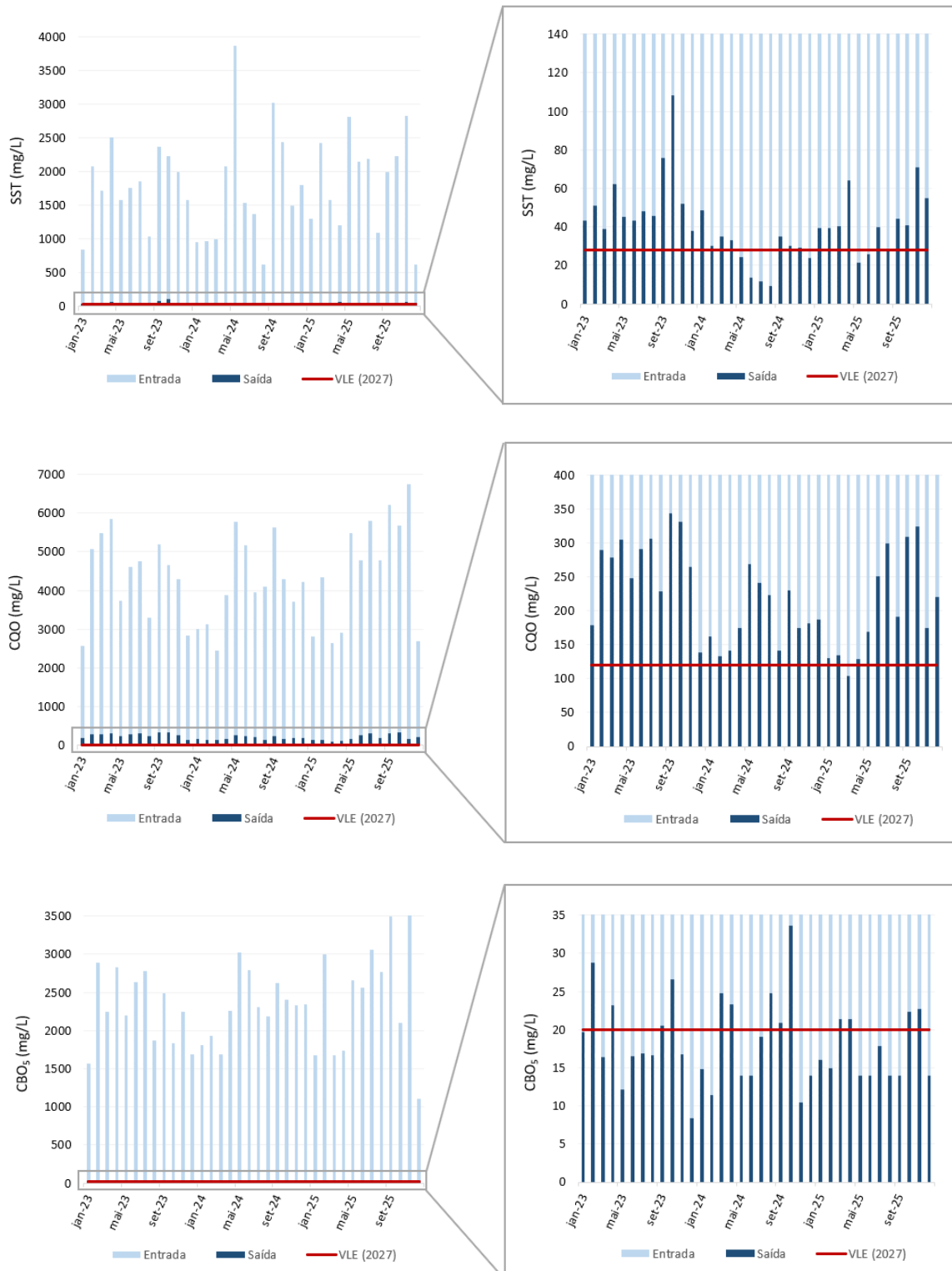


Figura 3.6 - Evolução de SST, CQO e CBO5 no afluente e no efluente da ETAR de Alcanena, com comparação com o VLE (jan. 23 – dez. 25).

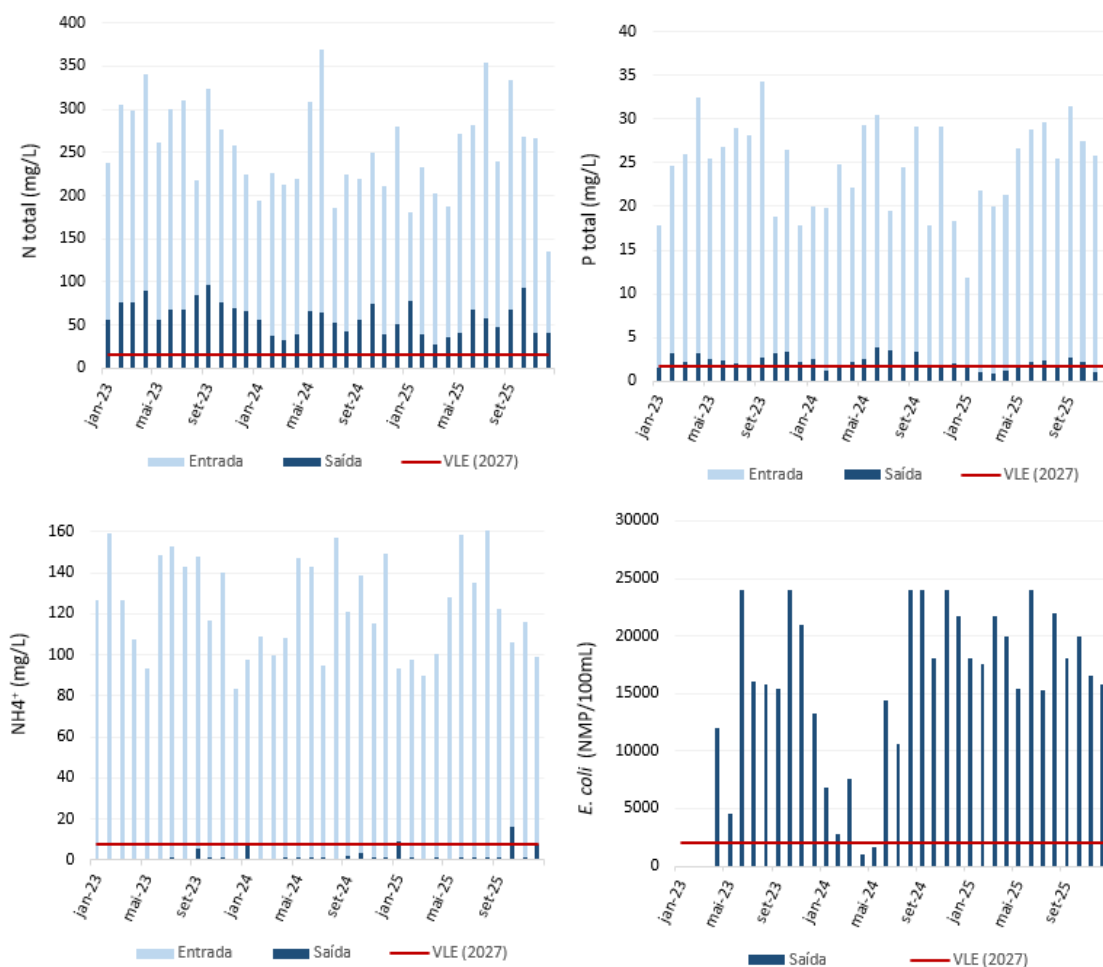


Figura 3.7 - Evolução dos N total, P total,  $\text{NH}_4^+$  e *E. coli* no afluente e no efluente da ETAR de Alcanena, com comparação com o VLE estival de 2027 (jan. 23 – dez. 25).

#### 4. LEITOS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO – SÍNTESE DE ESTADO DE ARTE

Os leitos de evapotranspiração enquadram-se no conjunto de soluções baseadas na natureza aplicadas à gestão de águas residuais, sendo particularmente relevantes em contextos onde se pretende minimizar descargas para o meio recetor e reduzir riscos de contaminação de águas superficiais. Neste capítulo apresenta-se uma síntese do estado de arte, com foco nos mecanismos dominantes, tipologias existentes, requisitos operacionais e ordens de grandeza de evapotranspiração reportadas. Este enquadramento constitui a base conceptual para a caracterização das unidades piloto e para a discussão dos resultados hidráulicos e analíticos desenvolvidos nos capítulos subsequentes.

A evapotranspiração (ET) constitui uma abordagem alternativa para o tratamento e gestão de águas residuais. Ao contrário dos sistemas convencionais baseados na infiltração, os sistemas de evapotranspiração assentam na remoção da água essencialmente através da combinação de evaporação direta e transpiração vegetal. Em simultâneo, parte dos nutrientes pode ser incorporada na biomassa vegetal, a qual, quando colhida, poderá ainda assumir interesse como recurso energético, nomeadamente para produção de bioenergia.

Embora em Portugal existam ainda poucas aplicações documentadas neste tipo de soluções, as plataformas de ET encontram-se amplamente disseminadas em diversos países do Norte e Centro da Europa, incluindo países escandinavos, países bálticos, Polónia, Irlanda e Reino Unido (Brix e Arias, 2011). Na Dinamarca, por exemplo, existem mais de 500 sistemas de ET com utilização de salgueiros em operação, embora de pequena escala.

O desempenho destes sistemas depende fortemente das condições meteorológicas, sendo a evapotranspiração influenciada por fatores como a radiação solar (principal fonte de energia para a evaporação), a temperatura do ar, a humidade do ar e a velocidade do vento (o vento e a turbulência do ar contribuem significativamente para a libertação de massa líquida, sob a forma de vapor de água).

Existem diferentes tipos de sistemas por ET de comprovado sucesso no tratamento de águas residuais municipais, lamas fecais e lixiviados de aterro com plantações de salgueiros (Rosenqvist et al., 1997; Hasselgren, 1998; Hasselgren, 1999), entre os quais se destacam os seguintes: sistemas de ET em que o leito é impermeabilizado, impedindo a infiltração no solo e sistemas de ET sem membrana, que permitem alguma infiltração no solo.

De forma a maximizar a ET, estes sistemas devem ser localizados em espaços amplos, a alguma distância de edifícios e a outras árvores. Os sistemas não devem estar sujeitos a efeito de sombra e o leito deve ser perpendicular à direção predominante do vento. Deve existir um acesso apropriado para a maquinaria envolvida na plantação e manutenção dos salgueiros.



Os sistemas são geralmente constituídos por um leito de cerca de 1.5 m de profundidade, com área variável, revestido por geotêxtil e/ou membrana de polietileno de alta densidade, preenchido com solo e plantado com salgueiros (*Salix viminalis* L.), tal como ilustrado na Figura 4.1.

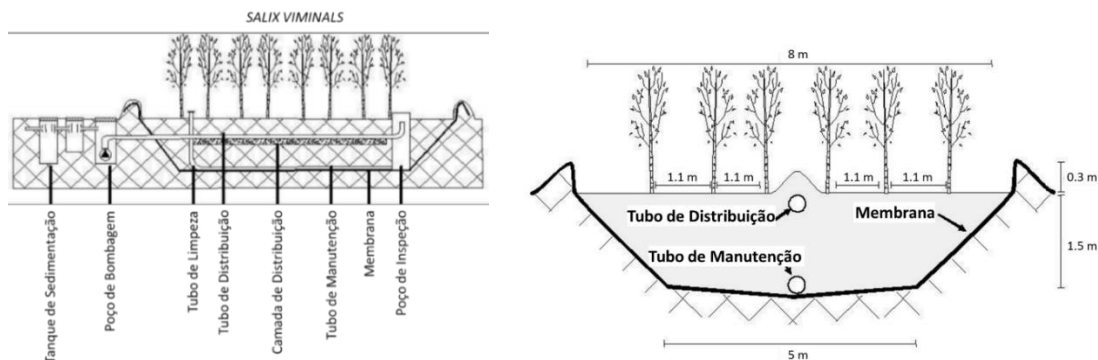


Figura 4.1 - Esquema de sistema por ET de salgueiros isolado (adaptada de Gregersen et al., 2003).

Em geral, os efluentes previamente tratados (no mínimo num tanque de sedimentação) são distribuídos no leito através de uma bomba e de uma tubagem instalada a meio do leito, colocado sobre uma camada de 16 a 32 mm de gravilha ou de algum outro material com elevada porosidade. A extremidade do tubo de distribuição termina num poço de inspeção e limpeza (o nível de água no solo pode ser monitorizado neste poço). O leito dispõe também de um tubo de drenagem (ou de limpeza), colocado numa camada de gravilha no fundo, que é utilizado quando é necessário retirar água do sistema, com recurso a bombagem. Os leitos são delimitados por um dique elevado de 0.30 m em redor do leito para evitar a entrada de água de superfície (“runoff”), e para permitir alguma acumulação de água à superfície, durante o inverno.

Os salgueiros (willows), choupos ou árvores equivalentes, com elevado poder de evapotranspiração, devem ser plantados em linhas distanciadas em cerca de 1.0 m e com aproximadamente 1.5 m de distância entre cada conjunto de três linhas. O espaçamento ao longo de cada linha deve ser entre 0.40 e 0.50 m. De forma a minimizar o risco de danos causados por pragas devem ser plantadas, por exemplo, três variedades diferentes de salgueiros em filas alternadas.

A manutenção dos salgueiros, incluindo remoção de ervas e monitorização de eventuais pragas, deve ser mais cuidada no primeiro ano. O corte dos salgueiros ocorre, geralmente, num ciclo de 2 ou 3 anos. Dependendo do ciclo escolhido, metade ou um terço da plantação é cortada anualmente. Este trabalho deve ser realizado no inverno, após a queda das folhas e antes da abertura dos botões, normalmente entre o meio de outubro e o início de março.

O dimensionamento da área necessária para o sistema de ET deve ter por base o balanço hídrico, atendendo à precipitação anual e à evapotranspiração potencial da espécie escolhida. A variação sazonal da precipitação e da evapotranspiração deve ser considerada, uma vez que o sistema deve ter volume suficiente (profundidade) para poder reter as águas residuais e a chuva durante o inverno. Em Portugal instalações experimentais de leitos de macrófitas, implantados no Alentejo com *Phragmites*, resultam em evapotranspirações entre 5 e 10 mm/dia, com um valor

médio, no verão, de 7 mm/dia. Leitos plantados com salgueiros, em Portugal, é expectável que apresentem uma evapotranspiração bastante superior, 3 a 5 vezes superiores às *Phragmites*.

A principal vantagem destes sistemas reside na possibilidade de atingir condições de descarga tendencialmente zero, especialmente em contextos de caudais médios reduzidos, constituindo uma alternativa tecnicamente sustentável para cumprimento de requisitos ambientais exigentes, nomeadamente no Verão, em que é menor o caudal natural nos meios recetores.



## 5. DADOS DE BASE

### 5.1 GEOMETRIA E ÁREAS DAS UNIDADES PILOTO

A geometria das plataformas de evapotranspiração foi definida de modo a acomodar duas Unidades Piloto contíguas numa área total disponível de aproximadamente 0.5 ha (5 000 m<sup>2</sup>). Considerando a necessidade de uma faixa central de circulação, a área superficial bruta de cada Unidade Piloto é de 2 275 m<sup>2</sup>.

Cada Unidade Piloto apresenta planta retangular e uma configuração geométrica global em tronco de pirâmide invertido, resultante da adoção de taludes periféricos. A cobertura vegetal encontra-se implantada exclusivamente na zona central da unidade, não abrangendo os taludes.

Para efeitos de dimensionamento e de avaliação do desempenho hidráulico e ambiental, considera-se como área efetiva de evapotranspiração apenas a área com cobertura vegetal, uma vez que é essencialmente nesta zona que ocorrem os processos de evapotranspiração da unidade. Assim, adota-se uma área efetiva de evapotranspiração de 1 975 m<sup>2</sup> por Unidade Piloto.

A Figura 5.1 apresenta a planta-tipo de uma Unidade Piloto, identificando a área bruta e a área efetiva de evapotranspiração. O Quadro 5.1 sintetiza as áreas adotadas no dimensionamento.

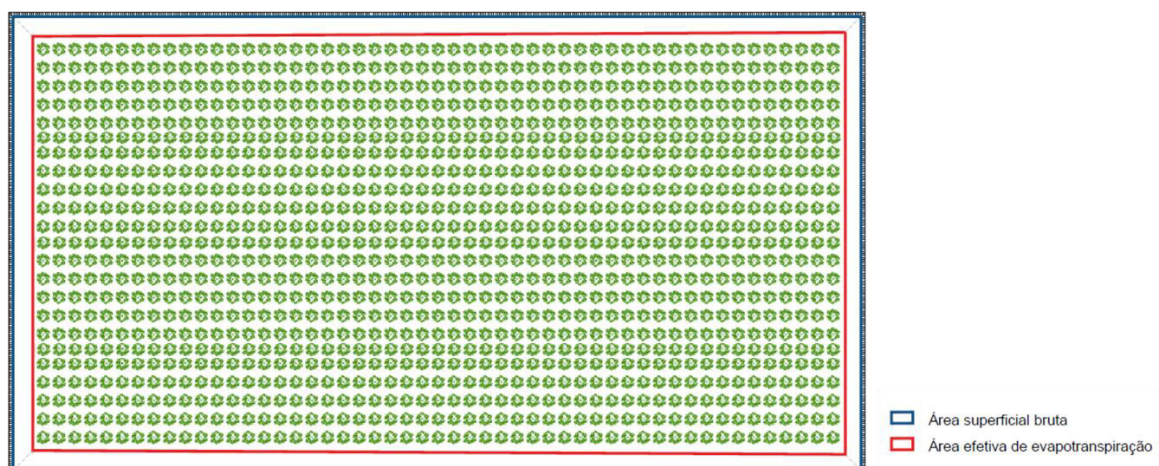


Figura 5.1 - Planta da Unidade Piloto com identificação das áreas consideradas no dimensionamento.

Quadro 5.1 - Geometria e áreas adotadas no dimensionamento de cada Unidade Piloto.

| Grandeza                      | Unidade        | Valor |
|-------------------------------|----------------|-------|
| N.º de unidades piloto        | -              | 2     |
| <b>Área superficial bruta</b> |                |       |
| Comprimento                   | m              | 65.0  |
| Largura média                 | m              | 35.0  |
| Área                          | m <sup>2</sup> | 2275  |
| <b>Área efetiva de ET</b>     |                |       |
| Comprimento                   | m              | 62.3  |
| Largura média                 | m              | 31.7  |
| Área                          | m <sup>2</sup> | 1975  |

## 5.2 EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA

Com base nos valores de evapotranspiração estimados com o software CROPWAT (FAO) e nos resultados preliminares obtidos nas instalações piloto de pequena escala, adotou-se uma evapotranspiração máxima de 20 mm/dia, representativa de condições mais exigentes, em particular durante o período estival, assegurando uma abordagem conservadora. Para condições médias, considerou-se uma evapotranspiração de 8 mm/dia. Ambos os valores correspondem a condições de salgueiros em pleno desenvolvimento.

## 5.3 CAUDAIS DE PROJETO

Tendo sido definida a área média efetiva sujeita a evapotranspiração/infiltração e o valor de evapotranspiração adotado, o caudal afluyente de dimensionamento é estimado pela Expressão (1). Os resultados encontram-se apresentados no Quadro 5.2, separados por condições máximas (pico estival) e médias (total do ano).

$$Q_{dim} = ET \times A_{ET} \quad (1)$$

sendo,

$Q_{dim}$  – caudal de dimensionamento (m<sup>3</sup>/d);

$ET$  – evapotranspiração (m/d);

$A_{ET}$  – área efetiva sujeita a evapotranspiração (área com cobertura vegetal) (m<sup>2</sup>);

Quadro 5.2 – Parâmetros de dimensionamento de cada Unidade Piloto para condições médias e máximas.

| Grandeza                  | Unidade             | Condições |        |
|---------------------------|---------------------|-----------|--------|
|                           |                     | Máximas   | Médias |
| ET adotada                | mm/dia              | 20        | 8      |
| Área efetiva de ET        | m <sup>2</sup>      | 1975      |        |
| Caudal de dimensionamento | m <sup>3</sup> /dia | 40        | 16     |

## 6. APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA

### 6.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA

A solução desenvolvida no presente Estudo Prévio prevê manter a ETAR de Alcanena em funcionamento (tratamento preliminar, primário, secundário e terciário), dotando-a de tratamento complementar baseado em processos naturais, com vista a assegurar, para parte das águas residuais efluentes da ETAR, uma solução de descarga tendencialmente nula.

Para o efeito, prevê-se a instalação de duas plataformas de evapotranspiração de média escala a jusante da ETAR de Alcanena, destinadas a receber parte do efluente final tratado a partir de uma estação elevatória a jusante da linha de tratamento existente (imediatamente a montante do atual ponto de descarga do efluente tratado na Ribeira do Carvalho).

O objetivo é complementar a investigação já realizada com as unidades piloto de pequena escala, alongando a investigação à análise do impacto nos aquíferos e a aspetos de qualidade de água, do efluente, quando for o caso (CBO<sub>5</sub>, CQO, N, P, *E.coli*).

A solução contempla plataformas de evapotranspiração com duas configurações construtivas distintas, com vista à avaliação comparativa do seu desempenho hidráulico e operacional:

- **Unidade Piloto A (não impermeabilizada):** permite a infiltração no solo, possibilitando a avaliação do respetivo contributo para o balanço hídrico e para o comportamento global do sistema;
- **Unidade Piloto B (impermeabilizada):** concebida para assegurar descarga nula no aquífero local.

Em fase de Projeto de Execução poderá ser equacionada a execução de ambas as Unidades Piloto sem recurso a membrana de impermeabilização.

Em ambas as Unidades Piloto, o leito é constituído por um meio filtrante granular, que assegura suporte ao desenvolvimento radicular e promove condições adequadas à circulação e distribuição da água no interior do sistema. Relativamente à componente vegetal, as plataformas integram salgueiros, selecionados em função da sua elevada capacidade evapotranspirativa e da sua boa adaptação a solos saturados.

Com vista à monitorização do funcionamento e à avaliação do desempenho hidráulico das plataformas de evapotranspiração, prevê-se a instalação dos seguintes equipamentos:

- **Estação meteorológica** completa, para medição de temperatura do ar, precipitação, radiação solar, velocidade/direção do vento e humidade relativa, a instalar na proximidade das plataformas de evapotranspiração;
- **Medidor de caudal**, a instalar na tubagem de saída de cada plataforma de evapotranspiração;



- **Furos equipados para medição do nível de água**, a instalar no interior das plataformas de evapotranspiração;
- **Furo de monitorização do lençol freático**, a localizar nas imediações das plataformas, para recolha de amostras e controlo de nível;
- **Equipamento para análise de emissões de gases com efeito de estufa**, como opção a avaliar numa fase posterior, em função dos objetivos e viabilidade de implementação (optativo).

Em períodos de maior pluviosidade, caso a capacidade evapotranspirativa das plataformas não seja suficiente para remover a totalidade do caudal afluente, encontra-se prevista uma descarga de segurança ao meio recetor, permitindo a descarga controlada do efluente tratado na Ribeira do Carvalho, salvaguardando a operacionalidade e a segurança hidráulica do sistema. Salienta-se que o efluente encaminhado para as plataformas corresponde ao efluente final da ETAR, apresentando já uma carga poluente reduzida, pelo que se considera que o risco de impacte no meio recetor é limitado, e inferior ao que ocorreria sem as “wetlands”.

A solução adotada para as Unidades Piloto de média escala propostas na ETAR de Alcanena encontra-se ilustrada esquematicamente na Figura 6.1.

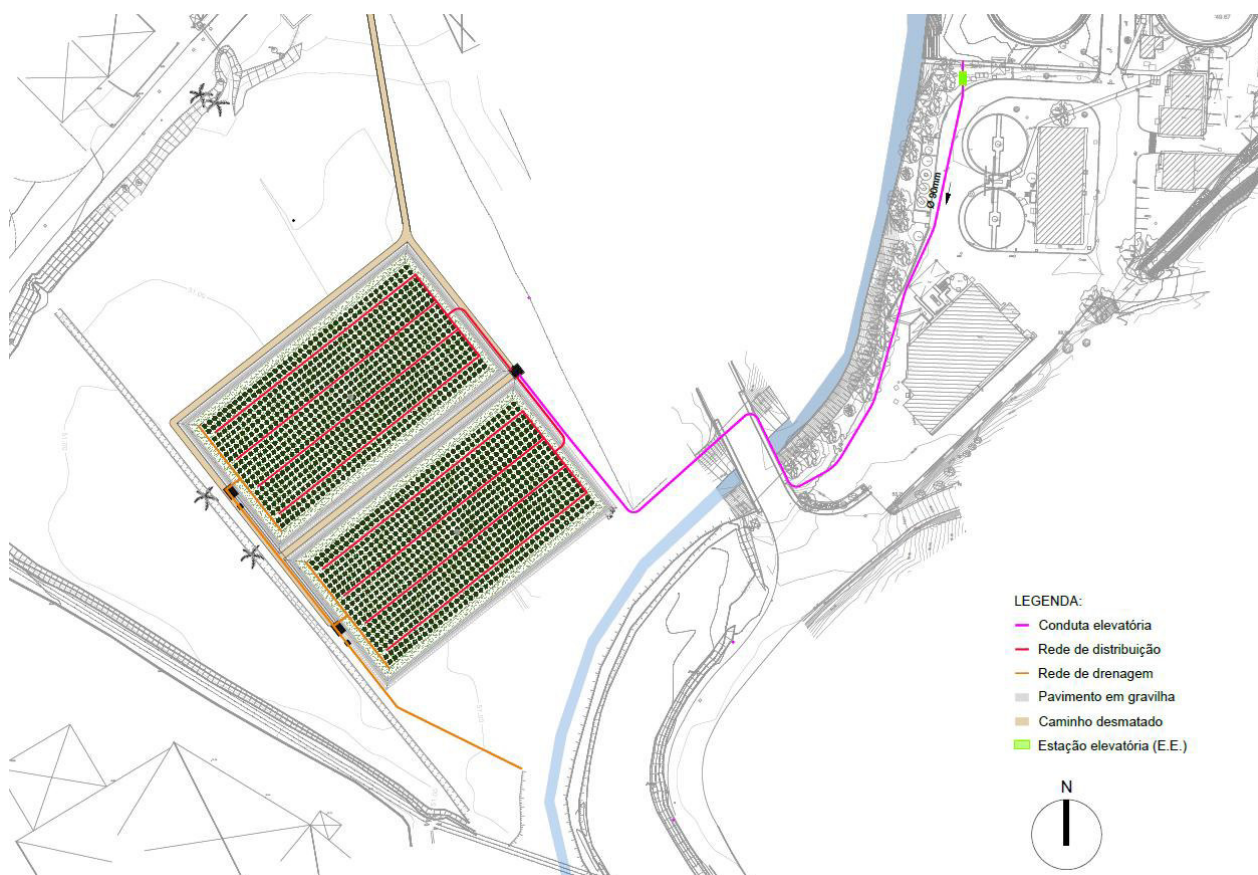


Figura 6.1 – Representação esquemática da solução adotada.

Na Peça Desenhada EP-04 consta a planta de implantação da solução proposta.



## 6.2 CONDICIONANTES PARA A SOLUÇÃO ADOTADA

Neste subcapítulo foram analisadas as condicionantes à solução adotada, impostas em instrumentos de ordenamento do território, tendo particular atenção às estabelecidas na Reserva Agrícola Nacional (Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, com alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro) e na Reserva Ecológica Nacional (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, com alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 123/2024 de 31 de dezembro).

Na área de intervenção das instalações piloto verifica-se a existência de parcelas classificadas como REN, enquadradas na tipologia Zonas Ameaçadas pelas Cheias, bem como áreas parcialmente integradas em RAN. Neste contexto, a implantação das infraestruturas deverá cumprir o regime legal aplicável, podendo ser necessário promover os procedimentos de compatibilização e/ou autorização previstos e, quando aplicável, a desafetação das áreas estritamente indispensáveis à execução da solução.

A Peça Desenhada EP-02 apresenta a delimitação das áreas classificadas em RAN e REN na zona de intervenção, permitindo identificar os troços e infraestruturas com sobreposição a estes regimes.



## 7. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-SANITÁRIO

### 7.1 SISTEMA ELEVATÓRIO

#### 7.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema elevatório proposto compreende os seguintes componentes principais:

- Poço de bombagem, equipado com dois grupos eletrobomba submersíveis, sendo um de reserva. Em fase de Projeto de Execução, poderá ser avaliada a possibilidade de aproveitamento do poço de bombagem atualmente existente no sistema de filtração por vidro ionizado.
- Câmara de manobras e comandos.
- Conduto elevatória.

As águas residuais afluentes à estação elevatória são conduzidas ao poço de bombagem, sendo o acesso do líquido condicionado por uma válvula estanque (adufa de parede) que permite isolar a estação elevatória em caso de necessidade. No poço de bombagem encontram-se instalados os dois grupos eletrobomba submersíveis, sendo o afluente aspirado conduzido à conduta elevatória. A elevação do caudal de ponta é assegurada por cada uma das bombas individualmente, pelo que a bomba adicional funciona como equipamento de reserva.

#### 7.1.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

##### 7.1.2.1 Poço de bombagem

O volume útil da câmara de aspiração corresponde ao volume limitado por um nível mínimo, que é definido em função da velocidade do escoamento na aspiração e um nível máximo. O nível mínimo deve ser fixado em função do valor da submergência mínima exigida pelos grupos eletrobomba instalados, de forma a evitar vórtices suscetíveis de provocar a entrada de ar nas condutas. O nível máximo é estabelecido de forma a evitar regolfos no coletor afluente. Estes níveis definem a gama útil de funcionamento da câmara de aspiração e os níveis de segurança associados à exploração dos grupos elevatórios.

O volume útil mínimo do poço de bombagem deve ser definido em função da frequência máxima de arranque permitida para os grupos elevatórios, podendo ser determinado pela expressão (2).

$$V_{ut,min} = 15 \times Q \times T \quad (2)$$

sendo,

- $V_{ut,min}$  – volume útil mínimo do poço de bombagem (m<sup>3</sup>);
- $Q$  – caudal elevado (m<sup>3</sup>/s);
- $T$  – tempo entre arranques consecutivos (min).

O volume útil máximo é condicionado pelo caudal mínimo afluente, depois de fixado um valor limite para o máximo tempo de retenção, considerado igual ao tempo máximo de paragem do grupo ou grupos elevatórios.

No dimensionamento do poço de bombagem deve ainda atender-se à diferença de níveis entre as sondas correspondentes ao arranque dos grupos (mínimo de 0.15 a 0.20 m), bem como prever-se uma descarga de emergência ou de recurso, para entrar em funcionamento se for excedido o nível máximo.

#### 7.1.2.2 Grupos eletrobomba

Os grupos eletrobomba deverão permitir a passagem de corpos sólidos de dimensão até 80 mm de diâmetro (valor mínimo). A potência dos grupos eletrobomba pode ser calculada com base no caudal bombado, na altura manométrica e no rendimento, através da expressão (3).

$$P = \frac{f_s \times \gamma \times Q \times H_m}{\eta} \quad (3)$$

sendo,

- $P$  – potência do grupo eletrobomba (kW);
- $\gamma$  – peso volúmico da água (9800 N/m<sup>3</sup>);
- $Q$  – caudal a elevar (m<sup>3</sup>/s);
- $H_m$  – altura manométrica de elevação (m);
- $\eta$  – rendimento (0.40);
- $f_s$  – fator de segurança relativo à potência do grupo eletrobomba (1.20).

A perda de carga unitária pode ser estimada a partir da expressão de Hazen-Williams (4).

$$v = 0.85 \times c \times R^{0.63} \times J^{0.54} \quad (4)$$

sendo,

- $v$  – velocidade (m/s);
- $c$  – coeficiente de Hazen-Williams (140);
- $R$  – raio hidráulico (m);
- $J$  – perda de carga unitária (m/m).

#### 7.1.2.3 Conduta elevatória

Para o sistema elevatório proposto, o diâmetro da conduta elevatória é selecionado tendo em conta os caudais bombados (mínimo e máximo) e as velocidades recomendáveis, que se deverão situar no intervalo entre 0.6 e 1.5 m/s. A classe de tubagem tem em conta o andamento da linha piezométrica dinâmica em regime permanente e variável.

### 7.1.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

No Quadro 7.1 apresenta-se a síntese das características do sistema elevatório proposto para a ETAR de Alcanena. O caudal a elevar corresponde ao caudal instantâneo máximo necessário para alimentar as plataformas de evapotranspiração num tempo razoável. A rega é realizada em regime sequencial, irrigando-se uma Unidade Piloto de cada vez, de forma alternada, de modo a assegurar o encaminhamento controlado do caudal para a unidade em operação e a evitar repartições não desejadas entre plataformas. Podem, no entanto, ser alimentadas as duas unidades ao mesmo tempo.

Em condições máximas de funcionamento, associadas a períodos de maior evapotranspiração, nomeadamente durante a época estival, considera-se uma operação contínua de rega com duração aproximada de 2 horas por dia por Unidade Piloto. Em condições médias de funcionamento, correspondentes a períodos de menor evapotranspiração, o volume diário a elevar é assegurado com um tempo de operação mais reduzido.

Quadro 7.1 – Características do sistema elevatório proposto.

| Grandeza                                      | Unidade        | Valor |
|-----------------------------------------------|----------------|-------|
| <b>Características dos grupos eletrobomba</b> |                |       |
| Número de grupos em funcionamento             | -              | 1     |
| Número de grupos de reserva                   | -              | 1     |
| Caudal a elevar                               | L/s            | 6.00  |
| Altura manométrica (altura de elevação)       | m              | 8.00  |
| Potência mínima a instalar                    | kW             | 1.40  |
| <b>Características do poço de bombagem</b>    |                |       |
| Volume mínimo do poço de bombagem             | m <sup>3</sup> | 0.90  |
| <b>Características da conduta elevatória</b>  |                |       |
| Comprimento                                   | m              | 250   |
| Material                                      | -              | PEAD  |
| Diâmetro nominal                              | mm             | 90    |
| Velocidade máxima                             | m/s            | 1.22  |

A planta e os cortes da estação elevatória podem ser consultados na Peça Desenhada EP-05, enquanto o perfil longitudinal da conduta elevatória se encontra representado na Peça Desenhada EP-06.

## 7.2 PLATAFORMAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

### 7.2.1 DESCRIÇÃO GERAL

Conforme estabelecido previamente, prevê-se a implementação de duas Unidades Piloto de plataformas de evapotranspiração, geometricamente e funcionalmente idênticas, distinguindo-se apenas pela condição de impermeabilização do leito. A Unidade Piloto A será executada sem impermeabilização, permitindo a infiltração no solo, enquanto a Unidade Piloto B será

impermeabilizada, de forma a impedir perdas por infiltração e a avaliar o comportamento do sistema em condições distintas de confinamento hidráulico.

Na Unidade Piloto B, a impermeabilização do leito é assegurada por geomembrana de PEAD, com espessura não inferior a 2 mm, aplicada sobre geotêxtil de polipropileno (300 g/m<sup>2</sup>). O terreno de fundação deverá ser previamente regularizado e compactado, com remoção de elementos que possam perfurar o sistema. As uniões entre panos de geomembrana serão executadas por soldadura, prevendo-se a realização de controlo de qualidade das juntas (ensaio apropriados) para verificação da estanquicidade. A ancoragem da geomembrana será realizada no topo dos taludes, a pelo menos 1.0 m da crista, através de vala de amarração com dimensões típicas de 0.50 × 0.50 m. Para mitigação de erosão e melhoria da estabilidade superficial dos taludes, recomenda-se a instalação de coberto vegetal rasteiro nas zonas superiores.

Em ambas as Unidades Piloto, o leito é constituído por uma camada superficial de 0.20 m de terra vegetal, assente sobre uma camada de areão com espessura variável entre 1.30 m e 1.60 m, em função da inclinação prevista, perfazendo uma profundidade total compreendida entre cerca de 1.50 m e 1.80 m. Esta constituição visa assegurar condições adequadas ao desenvolvimento radicular, ao armazenamento temporário da água e à sua circulação no interior do leito.

A componente vegetal será constituída por um estrato arbóreo de salgueiros, contemplando três variedades, entre as quais o salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*) ou equivalente, com compasso de plantação de aproximadamente 1.5 m.

O efluente final tratado na ETAR é encaminhado para as plataformas através do sistema elevatório anteriormente descrito e distribuído no interior de cada leito por meio de quatro tubagens perfuradas de distribuição, instaladas sensivelmente a 60 cm de profundidade. Cada tubagem assenta sobre uma camada de gravilha com dimensão característica da ordem dos 25 mm, destinada a favorecer a dispersão do caudal e a uniformidade da sua aplicação no leito.

A jusante de cada plataforma prevê-se a instalação de uma caixa de recolha final, ligada ao coletor de drenagem do leito, permitindo o esvaziamento controlado quando necessário e a verificação do funcionamento hidráulico.

### 7.2.2 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

As características geométricas e operacionais das plataformas de evapotranspiração encontram-se sintetizadas no Quadro 7.2.

Quadro 7.2 – Características geométricas e parâmetros operacionais de cada Unidade Piloto.

| Grandeza                                   | Unidade             | Valor     |
|--------------------------------------------|---------------------|-----------|
| Número de plataformas de evapotranspiração | -                   | 2         |
| Comprimento                                | m                   | 65        |
| Largura                                    | m                   | 35        |
| Área superficial bruta                     | m <sup>2</sup>      | 2275      |
| Área com cobertura vegetal                 | m <sup>2</sup>      | 1975      |
| Profundidade                               | m                   | 1.5 a 1.8 |
| Inclinação dos taludes                     | -                   | 1:1       |
| Potencial máximo de evapotranspiração      | m <sup>3</sup> /dia | 40        |

Na Peça Desenhada EP-07 podem ser observadas as plataformas de evapotranspiração em planta e os respectivos cortes.





## 8. EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS

### 8.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Na estação elevatória serão instalados dois grupos eletrobomba submersíveis, próprios para águas residuais, funcionando em regime de 1+1 (um em serviço e um de reserva). Os equipamentos deverão ser dotados de motores estanques, rotor em curto-circuito e ligação à terra, bem como de impulsores do tipo N, auto-limpantes, adequados à elevação de efluentes com sólidos. O funcionamento dos grupos será alternado, de modo a assegurar uma utilização equilibrada de ambos os equipamentos. As bombas deverão permitir a passagem de sólidos com diâmetro igual ou superior a 80 mm.

Os grupos eletrobomba serão dimensionados para assegurar a elevação do caudal afluente nas condições de funcionamento previstas, considerando-se os seguintes valores de referência:

- caudal unitário: 6.0 L/s;
- altura manométrica correspondente: 8.0 m.c.a.;
- potência do motor (valor estimado): 1.4 kW.

Os grupos serão fornecidos com bases de assentamento, cabos elétricos especiais, guias e correntes de elevação.

As tubagens e acessórios de compressão dos grupos elevatórios, até à ligação à conduta elevatória, serão em aço inoxidável AISI 316, com uniões soldadas e/ou flangeadas. As válvulas de seccionamento serão do tipo cunha elástica de passagem integral, com corpo em ferro fundido dúctil, de modo a minimizar o risco de obturação. As válvulas de retenção serão do tipo bola, igualmente, com corpo em ferro fundido e revestimento adequado à aplicação prevista.

No poço de bombagem serão instaladas quatro sondas de nível do tipo bóia, ligadas ao quadro elétrico geral, destinadas à deteção dos níveis de segurança e de alarme. O comando operacional de arranque e paragem dos grupos elevatórios será, no entanto, efetuado a partir da caixa de repartição de caudal, localizada a jusante da estação elevatória, imediatamente antes das plataformas de evapotranspiração. Esta solução permite adequar o funcionamento da estação elevatória às condições de distribuição do caudal pelas plataformas, mantendo-se no poço de bombagem os níveis de segurança necessários para proteção dos equipamentos, nomeadamente para prevenção do funcionamento a seco e de galgamento.

### 8.2 LEITOS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Os leitos de evapotranspiração serão dotados de equipamentos de monitorização e de órgãos hidráulicos destinados a assegurar o controlo da exploração e a avaliação do desempenho do sistema. A medição de caudal será efetuada nas tubagens a jusante de cada plataforma e permitirão o registo do caudal instantâneo, do caudal totalizado e do caudal diário totalizado.

As tubagens, acessórios e restantes órgãos a instalar nas câmaras das plataformas serão em aço inoxidável AISI 316, com uniões soldadas e/ou flangeadas. Em cada tubagem de descarga de fundo será instalada uma válvula de isolamento de acionamento manual, permitindo, quando necessário, a drenagem das águas residuais contidas em cada plataforma e o seu encaminhamento para a Ribeira do Carvalho.

Em cada leito serão ainda previstos 2 piezómetros, destinados ao controlo do comportamento hidráulico interno e à monitorização do nível da água no interior do meio de enchimento.

Será ainda previsto um furo de monitorização do meio freático, com cerca de 5 m de profundidade, destinado à recolha de água subterrânea e à avaliação de eventuais alterações na sua qualidade, designadamente no que respeita a possíveis situações de contaminação associadas ao funcionamento do sistema.

Para acompanhamento das condições atmosféricas com influência direta no desempenho das plataformas, será instalada uma estação meteorológica automática, compacta e autónoma, apta a medir, registar e armazenar as principais variáveis meteorológicas relevantes, nomeadamente precipitação, radiação solar, velocidade e direção do vento, humidade relativa e temperatura do ar. O equipamento deverá constituir uma solução completa, incluindo sensores, estrutura de suporte, *datalogger* e restantes acessórios, assegurando robustez, fiabilidade e reduzidas necessidades de manutenção.

## 9. ESTIMATIVA DE CUSTOS

A estimativa de custos de investimento foi elaborada ao nível de Estudo Prévio, correspondendo, por isso, a uma avaliação preliminar. A sua quantificação teve por base valores de referência obtidos a partir de projetos de natureza semelhante desenvolvidos em Portugal Continental. Os custos estimados encontram-se apresentados no Quadro 9.1, com discriminação das principais componentes, designadamente estaleiro e trabalhos gerais, construção civil, equipamentos e instalações elétricas.

Verifica-se que o investimento total estimado para a implementação da solução proposta ascende a cerca de 545 mil €, sendo a componente de construção civil a que representa a parcela mais significativa do investimento, com um custo estimado aproximado de 493 mil €, correspondente a cerca de 90 % do investimento total.

No âmbito da construção civil, destaca-se particularmente a execução dos leitos de evapotranspiração, que representam a principal componente da solução proposta, com um custo estimado da ordem dos 360 mil €. Os custos relativos ao equipamento eletromecânico ascendem a cerca de 28 mil €, incluindo o fornecimento e instalação dos equipamentos da estação elevatória, da estação meteorológica automática e dos dispositivos associados à medição de caudal. Por sua vez, as instalações elétricas, que incluem o quadro elétrico e os cabos associados, representam um investimento estimado de 5 mil €. Por fim, os encargos associados ao estaleiro e trabalhos gerais totalizam 18 mil €, incluindo a instalação do estaleiro de obra e a realização de trabalhos preliminares necessários à execução da intervenção.

Quadro 9.1 - Estimativa dos custos de investimento.

| Designações                                | Custo            |
|--------------------------------------------|------------------|
| <b>1 Estaleiro e trabalhos gerais</b>      | <b>18 400 €</b>  |
| 1.1 Estaleiro                              | 16 400 €         |
| 1.2 Trabalhos preliminares                 | 2 000 €          |
| <b>2 Construção civil</b>                  | <b>492 600 €</b> |
| 2.1 Acesso                                 | 4 000 €          |
| 2.2 Estação elevatória                     | 27 500 €         |
| 2.3 Conduto elevatória e órgãos associados | 37 500 €         |
| 2.4 Leitões de evapotranspiração           | 359 500 €        |
| 2.5 Membrana de impermeabilização          | 36 100 €         |
| 2.6 Tubagens de ligação entre órgãos       | 10 800 €         |
| 2.7 Câmara de repartição de caudal         | 4 100 €          |
| 2.8 Câmaras de recolha e medição de caudal | 10 600 €         |
| 2.9 Sondas de meio freático                | 2 500 €          |
| <b>3 Equipamento eletromecânico</b>        | <b>27 900 €</b>  |
| 3.1 Estação elevatória                     | 14 900 €         |
| 3.3 Estação meteorológica automática       | 7 500 €          |
| 3.4 Câmaras de medição de aual             | 5 500 €          |
| <b>4 Instalações elétricas</b>             | <b>5 300 €</b>   |
| 4.1 Quadro elétrico e cabos associados     | 5 300 €          |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>544 200 €</b> |

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ETAR de Alcanena trata águas residuais com uma componente industrial muito significativa, particularmente associada ao setor dos curtumes, o que introduz exigências acrescidas ao sistema de tratamento, com implicações na sua estabilidade operacional e no cumprimento dos requisitos de descarga. Neste contexto, e face ao reforço das exigências legais e ambientais aplicáveis, com especial destaque para a nova Diretiva das Águas Residuais Urbanas, a AQUANENA entendeu ser pertinente avaliar soluções complementares que permitissem reforçar o desempenho global da instalação, aumentando a sua robustez e a capacidade de resposta a variações de caudal e de carga poluente, com soluções inovadoras sustentáveis, que devem ser testadas no “campo”.

Neste enquadramento, o presente Estudo Prévio propõe a implementação de duas instalações piloto de média escala, baseadas em processos naturais, assentes em evapotranspiração, numa lógica de funcionamento tendencial de “*zero discharge*”. Para o efeito, prevê-se a construção de um sistema elevatório a jusante do tratamento existente, destinado ao encaminhamento do efluente tratado para duas plataformas de evapotranspiração plantadas com salgueiros, com uma área total da ordem de 0.5 ha.

Em períodos de maior pluviosidade, caso não seja possível assegurar a evapotranspiração da totalidade do afluente, encontra-se prevista a possibilidade de descarga controlada na Ribeira do Carvalho. Para acompanhamento do funcionamento das plataformas e avaliação do seu desempenho, prevê-se a instalação de uma estação meteorológica, bem como de equipamentos de medição de caudal e de nível de água.

A intervenção proposta tem como objetivo principal testar a viabilidade técnica, económica e ambiental deste tipo de sistema numa escala intermédia, constituindo uma etapa preparatória para uma eventual implementação de maior escala, na área envolvente à agora considerada. Entre os principais objetivos associados à sua concretização contam-se a redução total ou parcial da descarga de carga poluente na Ribeira do Carvalho, com auxílio da natureza, tendo como eventuais benefícios adicionais a melhoria do clima local (microclima), a valorização paisagística, e a produção de biomassa.

Em termos económicos, a intervenção proposta é estimada em cerca de 545 mil €, eventualmente a ser comparticipada com fundos nacionais ou europeus, no âmbito de apoio à inovação e desenvolvimento.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brix H., Arias C. (2011). Use of willows in evapotranspirative systems for onsite wastewater management – theory and experiences from Denmark. “STREPOW” International Workshop, February 23 - 24, 2011, Andrevlje-Novi Sad, Serbia.

Brix H., Gregersen P. (2001). Zero-discharge of nutrients and water in a willow dominated constructed wetland. Water Science and Technology, Vol 44, No 11–12, pp 407–412, IWA Publishing.

Ministério do Ambiente, 1994. Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto.



## ANEXOS

## ANEXO 1 – LICENÇA DE REJEIÇÃO DA ETAR DE ALCANENA



CÓDIGO DOCUMENTO: D20250915011855  
CÓDIGO VERIFICAÇÃO: a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.



## TUA TÍTULO ÚNICO AMBIENTAL

*O titular está obrigado a cumprir o disposto no presente título, bem como toda a legislação e regulamentos vigentes nas partes que lhes são aplicáveis.*

*O TUA compreende as decisões de licenciamento solicitadas através do presente pedido.*

### DADOS GERAIS

|                            |                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nº TUA                     | TUA20230405001152                                           |
| REQUERENTE                 | AQUANENA - Empresa Municipal de Águas e Saneamento, EM SA   |
| Nº DE IDENTIFICAÇÃO FISCAL | 515194212                                                   |
| ESTABELECIMENTO            | ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais de Alcanena |
| CÓDIGO APA                 | APA00064568                                                 |
| LOCALIZAÇÃO                | ETAR de Alcanena - Casal de Penhores                        |
| CAE                        | 36002 - Distribuição de água                                |
|                            | 37002 - Tratamento de águas residuais                       |

### CONTEÚDOS TUA



ENQUADRAMENTO



LOCALIZAÇÃO



EXPLORAÇÃO



OBRIGAÇÕES DE COMUNICAÇÃO


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.



## ENQUADRAMENTO

### ENQ1 - SUMÁRIO

#### Sumário

| Regime                           | Nº Processo      | Indicador de enquadramento                                       | Data de Emissão | Data de Entrada em Vigor | Data de Validade | Eficácia | Sentido da decisão | Entidade Licenciadora                                |
|----------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|----------|--------------------|------------------------------------------------------|
| RH- Ocupações (1)- Rejeições (1) | PL20221111009951 | Decreto-Lei n.º 226-A /2007, de 31 de maio                       | 05-04-2023      | 05-04-2023               | 05-04-2025       | Sim      | Deferido           | Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste |
| RH- Rejeições (1)                | PL20250523005455 | Decreto-Lei n.º 226-A /2007, de 31 de Maio, na sua redação atual | -               | -                        | -                | Sim      | Deferido           | Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste |

#### Sumário - Utilizações

| Código Utilização    | Data de Emissão | Data de Entrada em Vigor | Data de Validade |
|----------------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| L076197.2025.RH5A.V1 | 30-06-2025      | 30-06-2025               | 30-06-2030       |

#### Outras decisões

| Regime     | Nº Processo | Indicador de enquadramento | Data de Emissão | Data de Entrada em Vigor | Data de Validade | Eficácia | Sentido da decisão | Entidade Licenciadora |
|------------|-------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|----------|--------------------|-----------------------|
| Sem dados. |             |                            |                 |                          |                  |          |                    |                       |

#### Outras decisões - Utilizações

| Código Utilização | Data de Emissão | Data de Entrada em Vigor | Data de Validade |
|-------------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| Sem dados.        |                 |                          |                  |



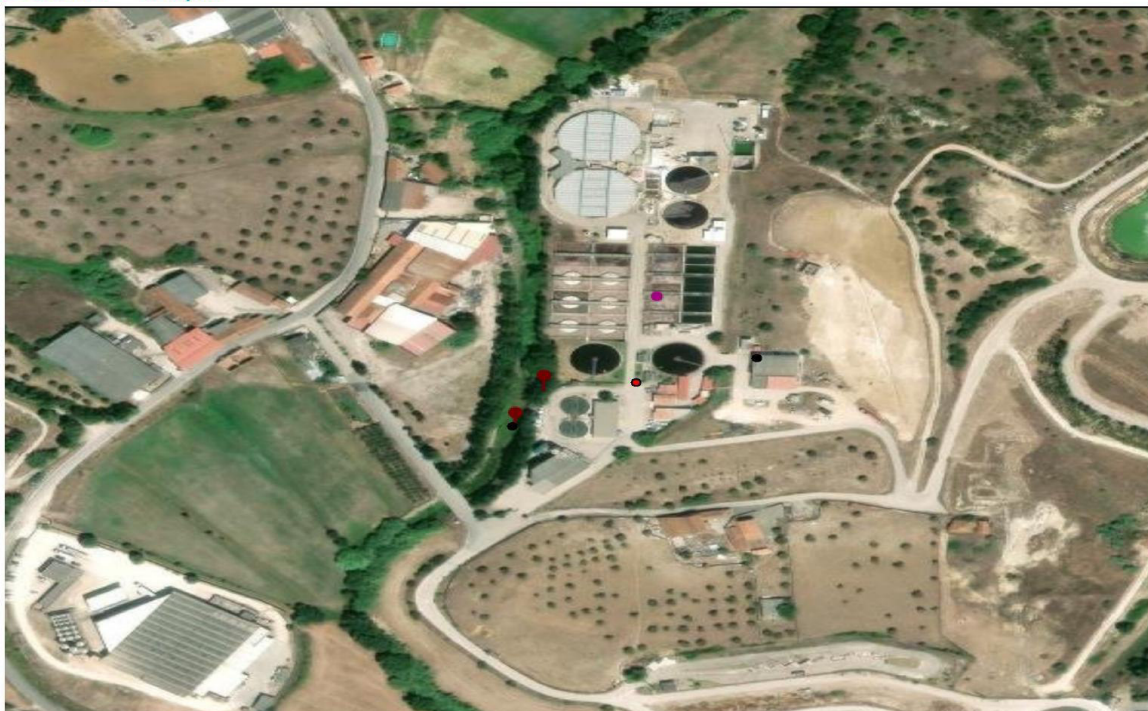
CÓDIGO DOCUMENTO: D20250915011855  
CÓDIGO VERIFICAÇÃO: a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "<https://siliamb.apambiente.pt>" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.



## LOCALIZAÇÃO

### LOC1.1 - Mapa



## EXPLORAÇÃO

### EXP8 - RH

#### EXP8.3 - Rejeição de águas residuais

##### EXP8.3.3 - Localização


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Longitude | Latitude  | Margem/Plano de Água | Massa de Água              | Classificação da Massa de Água |
|---------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| T000140 | L076197.2025.<br>RHSA.V1 | -8,669173 | 39,447298 | Margem esquerda      | PT05TEJ0970 :: Rio Alviela | Razoável                       |
| T000003 | L006844.2021.<br>RHSA.V1 | -8,669018 | 39,447555 | Margem esquerda      | PT05TEJ0970 :: Rio Alviela | Mau                            |

### EXP8.3.5 - Caracterização Geral - ETAR Urbana/Doméstica

| Código  | Código Utilização        | Longitude | Latitude | Designação    | Ano de arranque | População servida à data do pedido (e.p.) | Ano horizonte de projeto | População servida no ano horizonte de projeto (e.p.) | Nível de tratamento implementado | Esquema de tratamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Caudal máximo de descarga |
|---------|--------------------------|-----------|----------|---------------|-----------------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| T000004 | L006844.2021.<br>RHSA.V1 | -8,667835 | 39,44771 | ETAR Alcanena | 1988            | 400 000                                   | 2028                     | 400 000                                              | Secundário                       | <p>Fase Líquida: Obra de entrada com gradagem e tamisagem para remoção de sólidos, desarenação e desengorramento, equalização e homogeneização em dois tanques para tratamento de águas residuais industriais, com capacidade para 5000 m3 (cada) que permitem a oxidação dos sulfuretos existentes nas águas, tratamento químico, tratamento biológico (arejamento e lamas ativadas) e decantação. Fase sólida: espessamento, desidratação em filtros banda e estabilização.</p> | 10 000 m3/dia             |




**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Longitude | Latitude  | Designação    | Ano de arranque | População servida à data do pedido (e.p.) | Ano horizonte de projeto | População servida no ano horizonte de projeto (e.p.) | Nível de tratamento implementado | Esquema de tratamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caudal máximo de descarga |
|---------|--------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|         |                          |           |           |               |                 |                                           |                          |                                                      |                                  | ção de lamas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |
|         |                          |           |           |               |                 |                                           |                          |                                                      |                                  | Fase Líquida: Obra de entrada com elevação por parafusos de Arquimedes, pré tratamento de sulfatos, gradagem e tamisagem para remoção de sólidos, desarenação e desengorçamento, equalização e homogeneização em dois tanques para tratamento de águas residuais industriais, com capacidade de 5000 m3 cada. Tratamento químico, decantação primária seguida de tratamento biológico (arejamento e lamas ativadas) com recirculação e decantação secundária, seguida de filtração. Fase sólida: Espessamento e desidratação mecânica por filtros prensa e estabilização. |                           |
| T000141 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | -8,669192 | 39,447237 | ETAR Alcanena | 1988            | 400 000                                   | 2030                     | 400 000                                              | Mais avançado que o secundário   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 000 m3/dia             |

#### EXP8.3.7 - Caracterização - Rejeição de águas residuais


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Designação do ponto de rejeição | Meio receptor | Denominação do meio receptor | Sistema de descarga                         | Volume anual descarregado (m3) |
|---------|--------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| T000016 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | ETAR Alcanena                   | Ribeira       | Ribeira do Carvalho          | Coletor com obra de proteção (boca de lobo) | 3 650 000                      |
| T000142 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | ETAR Alcanena                   | Ribeira       | Ribeira do Carvalho          | Coletor com obra de proteção (boca de lobo) | 3 650 000                      |

### EXP8.3.8 - Características do Afluente Bruto

| Código  | Código Utilização        | Volume médio mensal (m3) | CBO5 (mg/L O2) | CQO (mg/L O2) | N (mg/L N) | P (mg/L P) |
|---------|--------------------------|--------------------------|----------------|---------------|------------|------------|
| T000144 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | 304 166,667              | 2 600          | 5 500         | 480        | 160        |
| T000017 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | 304 166,667              | 2 600          | 5 500         | 480        | 160        |

### EXP8.3.11 - Caracterização - Rejeição de águas residuais - Origem das águas residuais

| Código  | Código Utilização        | Tipo    | Origens | Instalação de Tratamento |
|---------|--------------------------|---------|---------|--------------------------|
| T000005 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Urbanas |         | ETAR Alcanena            |
| T000143 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Urbanas |         | ETAR Alcanena            |

### EXP8.3.12 - Condições de Rejeição no ano de arranque

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro               | VLE (% mín. redução) | VLE   | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                                                                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000018 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | pH (Escala de Sørensen) |                      | 6 a 9 |                                 | (a)                  | (5)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
|         |                          |                         |                      |       |                                 |                      |                           | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo                                                                                                                              |



**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro                                 | VLE (% min. redução) | VLE | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                                                                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------|-------------------------------------------|----------------------|-----|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000019 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O2) |                      | 25  |                                 | (b)                  | (3)                       | para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição.                                                                        |
| T000020 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (mg/L O2)    |                      | 125 |                                 | (b)                  | (3)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
| T000021 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (mg/L)           |                      | 35  |                                 | (b)                  | (3)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
| T000022 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Azoto amoniacal (mg/L NH4)                |                      | 10  |                                 | (a)                  | (1)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
| T000023 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Alumínio (mg/L Al)                        |                      | 10  |                                 | (a)                  | (1)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
| T000024 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Crómio total (mg /L Cr)                   |                      | 2   |                                 | (a)                  | (1)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |
|         |                          |                                           |                      |     |                                 |                      |                           | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação                                                                                                           |


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro                                      | VLE (% mín. redução) | VLE | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                                                                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------|-----|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000025 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Sulfuretos (mg/L S)                            |                      | 1   |                                 | (a)                  | (1)                       | das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição.                                                                                           |
| T000026 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Detergentes (sulfato de lauril e sódio) (mg/L) |                      | 2   |                                 | (a)                  | (1)                       | Durante um ano, a contar da data de emissão da presente Licença. Prazo para implementação das medidas para atingir os Valores Limite de Emissão (VLE) da tabela EXP8. 3.13 - Condições de Rejeição. |

### EXP8.3.13 - Condições de Rejeição

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro                                                                 | VLE (% mín. redução) | VLE   | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                           |
|---------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| T000027 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | pH (Escala de Sørensen)                                                   |                      | 6 a 9 |                                 | (a)                  | (5)                       |                                       |
| T000029 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )                    |                      | 20    |                                 | (b)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000031 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (período húmido) (mg/L O <sub>2</sub> )      |                      | 125   |                                 | (b)                  | (3)                       |                                       |
| T000033 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (período de estiação) (mg/L O <sub>2</sub> ) |                      | 120   |                                 | (b)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000035 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (período húmido) (mg/L)                          |                      | 35    |                                 | (b)                  | (3)                       |                                       |
| T000037 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (período de estiação) (mg/L)                     |                      | 28    |                                 | (b)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000039 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Azoto total (mg/L N)                                                      |                      | 15    |                                 | (a)                  | (4)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000041 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Azoto amoniacal (mg/L NH <sub>4</sub> )                                   |                      | 8     |                                 | (a)                  | (1)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000045 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Crómio total (mg /L Cr)                                                   |                      | 1.6   |                                 | (a)                  | (1)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000043 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Fósforo total (mg /L P)                                                   |                      | 1.6   |                                 | (a)                  | (4)                       | VLE a cumprir a partir de 05/04 /2024 |
| T000049 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Sulfuretos (mg/L S)                                                       |                      | 1     |                                 | (a)                  | (1)                       |                                       |



**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro                                                    | VLE (% min. redução) | VLE   | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000047 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Detergentes (sulfato de lauril e sódio) (mg/L)               |                      | 2     |                                 | (a)                  | (1)                       |                                                                                                                                                     |
| T000051 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Alumínio (mg/L Al)                                           |                      | 10    |                                 | (a)                  | (1)                       |                                                                                                                                                     |
| T000053 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Escherichia coli (ufc/100 mL)                                |                      | 2000  |                                 | (b)                  | (2)                       | Descarga em Zona Sensível (Decreto-Lei nº 77/2021 de 27 de agosto e Portaria n.º 188 /2021 de 8 de setembro). VLE a cumprir a partir de 05/04/2024. |
| T000147 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | pH (Escala de Sørensen)                                      |                      | 6 a 9 |                                 | (a)                  | (5)                       |                                                                                                                                                     |
| T000149 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O2)                    |                      | 20    |                                 | (a)                  | (3)                       |                                                                                                                                                     |
| T000151 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (mg/L O2)                       |                      | 125   |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir até 31 de dezembro de 2026.                                                                                                           |
| T000153 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (período húmido) (mg/L O2)      |                      | 125   |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
| T000155 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Carência Química de Oxigénio (período de estiagem) (mg/L O2) |                      | 120   |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
| T000159 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (período húmido) (mg/L)             |                      | 35    |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
| T000157 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (mg/L)                              |                      | 35    |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir até 31 de dezembro de 2026.                                                                                                           |
| T000161 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Sólidos Suspensos Totais (período de estiagem) (mg/L)        |                      | 28    |                                 | (a)                  | (3)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
| T000163 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Azoto amoniacal (mg/L NH4)                                   |                      | 8     |                                 | (a)                  | (1)                       |                                                                                                                                                     |
| T000165 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Crómio total (mg /L Cr)                                      |                      | 1.6   |                                 | (a)                  | (1)                       |                                                                                                                                                     |
| T000167 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Sulfuretos (mg/L S)                                          |                      | 1     |                                 | (a)                  | (1)                       |                                                                                                                                                     |
| T000169 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Azoto total (mg/L N)                                         |                      | 15    |                                 | (a)                  | (1)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
| T000171 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Fósforo total (mg /L P)                                      |                      | 3     |                                 | (a)                  | (1)                       | VLE a cumprir até 31 de dezembro de 2026.                                                                                                           |
| T000173 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Fósforo total (mg /L P)                                      |                      | 1.6   |                                 | (a)                  | (1)                       | VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027.                                                                                                     |
|         |                          |                                                              |                      |       |                                 |                      |                           | Descarga em Zona Sensível (Decreto-Lei nº 77/2021 de 27 de agosto e                                                                                 |




**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Parâmetro                        | VLE (% min. redução) | VLE  | Carga máx. admissível (kg /dia) | Legislação aplicável | Avaliação da conformidade | Observações                                                                               |
|---------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000174 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Escherichia coli<br>(NMP/100 mL) |                      | 2000 |                                 | (a)                  | (2)                       | Portaria n.º 188 /2021 de 8 de setembro). VLE a cumprir a partir de 1 de janeiro de 2027. |

### EXP8.3.14 - Legislação aplicável

| Código  | Código Utilização        | Legislação aplicável                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000007 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | (a) Abordagem combinada de acordo com o estabelecido no artigo 53.º da Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| T000008 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | (b) Abordagem combinada de acordo com o estabelecido no artigo 53.º da Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual, conjugada com o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho com as alterações introduzidas pelos Decreto-Lei nº 172/2001, de 26 de maio; Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de junho; Decreto-Lei nº 198/2008, de 8 de outubro; Decreto-Lei nº 133/2015, de 13 de julho e Decreto-Lei nº 77/2021, de 27 de agosto. |
| T000188 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | (a) Abordagem combinada de acordo com o estabelecido no artigo 53.º da Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual, conjugada com o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho com as alterações introduzidas pelos Decreto-Lei nº 172/2001, de 26 de maio; Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de junho; Decreto-Lei nº 198/2008, de 8 de outubro; Decreto-Lei nº 133/2015, de 13 de julho e Decreto-Lei nº 77/2021, de 27 de agosto. |

### EXP8.3.15 - Avaliação de conformidade

| Código  | Código Utilização        | Avaliação da conformidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000010 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | (1) Considera-se que as águas residuais tratadas estão conformes com os parâmetros estabelecidos se, para cada um dos parâmetros aplicáveis, individualmente considerados, as amostras revelarem que as águas obedecem à norma de qualidade descrita nesta licença, nos seguintes termos:<br>a) Nenhuma amostra excede o valor paramétrico em mais de 100%; e<br>b) O número máximo anual de amostras não conformes será obtido através de relação estatística similar à aplicável às águas residuais urbanas, descrita no quadro n.º 3 do Anexo I do Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho, na sua redação atual.                                                            |
| T000011 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | (2) Para os parâmetros microbiológicos, o valor máximo observado, em amostras não conformes, durante o ano em análise não ultrapassa uma ordem de grandeza do valor limite que lhe corresponde nos casos em que o VLE seja igual ou superior a 1000 ufc/100mL ou NMP/100mL. Nas situações em que o VLE é inferior a 1000 ufc/100mL ou NMP/100mL, o valor máximo observado não ultrapassa o dobro do VLE que lhe corresponde. O número máximo anual de amostras não conformes será obtido através de relação estatística similar à aplicável às águas residuais urbanas, descrita no quadro n.º 3, do Anexo I, do Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho, na sua redação atual. |
| T000012 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | (3) A verificação da conformidade dos parâmetros CBO5, CQO e SST com Valor Limite de Emissão (VLE) estabelecido de acordo com Decreto-Lei nº 152 /97, de 19 de junho, na sua redação atual, é realizada de acordo com o definido na alínea D) do Anexo I do mesmo diploma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| T000013 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | (4) A verificação da conformidade dos parâmetros N e P com Valor Limite de Emissão (VLE) estabelecido de acordo com Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho, na sua redação atual, é realizada de acordo com o definido na alínea D) do Anexo I do mesmo diploma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| T000014 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | (5) Considera-se que as águas residuais tratadas estão conformes para o parâmetro pH, se as amostras revelarem que as águas obedecem à norma de qualidade descrita nesta licença, nos seguintes termos:<br>a) Nenhuma amostra poderá se encontrar fora do intervalo 5,0 -10,0; e<br>b) O número máximo anual de amostras não conformes será obtido através de relação estatística similar à aplicável às águas residuais urbanas, descrita no quadro n.º 3 do Anexo I do Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho, na sua redação atual.                                                                                                                                         |

### EXP8.3.16 - Programa de autocontrolo


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Local de amostragem | Parâmetro                                                                 | Frequência de amostragem | Tipo de amostragem | Observações |
|---------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| T000028 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | pH (Escala de Sørensen)                                                   | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000030 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )                    | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000032 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carência Química de Oxigénio (período húmido) (mg/L O <sub>2</sub> )      | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000034 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carência Química de Oxigénio (período de estiagem) (mg/L O <sub>2</sub> ) | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000036 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Sólidos Suspensos Totais (período húmido) (mg/L)                          | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000038 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Sólidos Suspensos Totais (período de estiagem) (mg/L)                     | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000040 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Azoto total (mg/L N)                                                      | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000042 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Azoto amoniacal (mg/L NH <sub>4</sub> )                                   | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000044 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Fósforo total (mg/L P)                                                    | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000046 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Crómio total (mg/L Cr)                                                    | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000048 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Detergentes (sulfato de lauril e sódio) (mg/L)                            | Quinzenal                | Pontual            |             |
| T000050 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Sulfuretos (mg/L S)                                                       | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000052 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Alumínio (mg/L Al)                                                        | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000054 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Escherichia coli (ufc/100 mL)                                             | Quinzenal                | Pontual            |             |
| T000055 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Níquel total (mg/L Ni)                                                    | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000056 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Zinco (mg/L Zn)                                                           | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000057 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Arsénio total (mg/L As)                                                   | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000058 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cádmio total (mg/L Cd)                                                    | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000059 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Chumbo total (mg/L Pb)                                                    | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000060 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cianetos totais (mg/L CN)                                                 | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000061 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cobre total (mg/L Cu)                                                     | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000062 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Mercúrio total (mg/L Hg)                                                  | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000063 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (µg/L)                               | Semestral                | Composta (i)       |             |


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Local de amostragem | Parâmetro                                      | Frequência de amostragem | Tipo de amostragem | Observações |
|---------|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| T000064 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Ftalato de di-(2-etil-hexilo)<br>(µg/L)        | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000065 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Octilfenóis e octilfenóis<br>etoxilatos (µg/L) | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000094 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carbono Orgânico Total<br>(mg/L C)             | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000093 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | pH (Escala de Sørensen)                        | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000095 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Temperatura (°C)                               | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000096 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Condutividade elétrica a<br>20° (µS/cm)        | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000097 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Saída               | Caudal (m3/dia)                                | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000148 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | pH (Escala de Sørensen)                        | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000189 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | pH (Escala de Sørensen)                        | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000152 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carência Química de<br>Oxigénio (mg/L O2)      | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000150 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carência Bioquímica de<br>Oxigénio (mg/L O2)   | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000158 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Sólidos Suspensos Totais<br>(mg/L)             | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000170 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Azoto total (mg/L N)                           | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000172 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Fósforo total (mg/L P)                         | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000164 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Azoto amoniacal (mg/L<br>NH4)                  | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000166 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Crómio total (mg/L Cr)                         | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000168 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Sulfuretos (mg/L S)                            | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000191 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Temperatura (°C)                               | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000192 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Condutividade elétrica a<br>20° (µS/cm)        | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000190 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Carbono Orgânico Total<br>(mg/L C)             | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000193 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Caudal (m3/dia)                                | A cada 15 min            | Em contínuo        |             |
| T000175 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Escherichia coli (NMP/100<br>mL)               | Quinzenal                | Pontual            |             |
| T000098 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Entrada             | pH (Escala de Sørensen)                        | Quinzenal                | Composta (i)       |             |




**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Local de amostragem | Parâmetro                                              | Frequência de amostragem | Tipo de amostragem | Observações |
|---------|--------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| T000099 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> ) | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000100 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Carência Química de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )    | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000101 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Sólidos Suspensos Totais (mg/L)                        | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000195 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Entrada             | pH (Escala de Sørensen)                                | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000196 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> ) | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000197 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Carência Química de Oxigénio (mg/L O <sub>2</sub> )    | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000198 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Entrada             | Sólidos Suspensos Totais (mg/L)                        | Quinzenal                | Composta (i)       |             |
| T000199 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Níquel total (mg/L Ni)                                 | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000200 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Zinco (mg/L Zn)                                        | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000201 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Arsénio total (mg/L As)                                | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000202 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cádmio total (mg/L Cd)                                 | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000203 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Chumbo total (mg/L Pb)                                 | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000204 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cianetos totais (mg/L CN)                              | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000206 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Cobre total (mg/L Cu)                                  | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000207 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Mercúrio total (mg/L Hg)                               | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000208 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (µg/L)            | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000209 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Fltalato de di-(2-etil-hexilo) (µg/L)                  | Semestral                | Composta (i)       |             |
| T000210 | L076197.2025.<br>RH5A.V1 | Saída               | Octilfenóis e octilfenóis etoxilados (µg/L)            | Semestral                | Composta (i)       |             |

- i** Amostragem composta recolhida durante um período de 24 horas: (i) com intervalos máximos de 1 hora; (ii) com intervalos máximos de 4 horas; (iii) cobrindo no mínimo três períodos diários distintos entre as 7 e as 21 horas; (iv) representativa de um dia normal de laboração.

#### EXP8.3.17 - Programa de Monitorização do Meio Recetor


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização        | Local   | Longitude | Latitude | Parâmetro                                 | Frequência de amostragem | Observações                                                                                                                                                |
|---------|--------------------------|---------|-----------|----------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000066 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | pH (Escala de Sørensen)                   | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000067 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Oxigénio dissolvido (mg/L O2)             | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000068 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Taxa de saturação em oxigénio (%)         | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000069 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O2) | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000070 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O2) | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000071 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Fósforo total (mg/L P)                    | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000072 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Temperatura (°C)                          | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |
| T000073 | L006844.2021.<br>RH5A.V1 | P1 e P2 |           |          | Azoto total (mg/L N)                      | Mensal                   | P1 - montante do ponto de descarga (Longitude: -8,66865 Latitude: 39,44976);<br>P2 - jusante do ponto de descarga (Longitude: -8,66964 Latitude: 39,44664) |

### EXP8.3.19 - Condições Gerais

| Código  | Código Utilização                            | Condição                                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000074 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | Em caso de incumprimento da presente licença, o titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. |



CÓDIGO DOCUMENTO: D20250915011855  
 CÓDIGO VERIFICAÇÃO: a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

|         |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000075 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A matéria tributável da componente E é determinada com base no Programa de autocontrolo a implementar.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| T000076 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | As despesas com vistorias extraordinárias inerentes à emissão desta licença, ou as que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.                                                                                                                                                                                                    |
| T000077 | L006844.2021.RH5A.V1                         | O titular pode, caso se mantenham as condições que determinaram a sua atribuição, solicitar a renovação desta licença, no prazo de 6 meses antes do seu termo.                                                                                                                                                                                                       |
| T000078 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A licença só poderá ser transmitida mediante autorização da entidade licenciadora de acordo com o disposto no artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.                                                                                                                                                                                              |
| T000079 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às Entidades Competentes, esta licença, bem como o acesso à área, construções e equipamentos a ela associados e aos registos detalhados do controlo da operação do sistema de tratamento.                                                                                              |
| T000080 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular fica obrigado a informar a Entidade Licenciadora, no prazo máximo de 24 horas, de qualquer acidente ou anomalia ocorrido nas instalações que afete o cumprimento das condições indicadas nesta licença bem como das medidas já implementadas e/ou previstas para correção da situação.                                                                     |
| T000081 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A licença só poderá ser transacionada e temporariamente cedida mediante autorização da Entidade Licenciadora de acordo com o disposto no artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.                                                                                                                                                                   |
| T000082 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A licença caduca nas condições previstas no presente título e no artigo 33.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.                                                                                                                                                                                                                                           |
| T000083 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular fica sujeito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, na sua redação atual, ao pagamento da Taxa de Recursos Hídricos (TRH) calculada de acordo com a seguinte fórmula: $TRH = E + O$ , em que E – descarga de efluentes e O – ocupação do domínio público hídrico do Estado, se aplicável.                                               |
| T000084 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A presente licença pode ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28.º e 32.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.                                                                                                                                                                                                                            |
| T000085 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente licença, em todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que lhe for aplicável, bem como outras normas ou regulamentos que venham a ser posteriormente aprovados e a entrar em vigor, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente licença sejam aplicáveis. |
| T000086 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | Sem prejuízo das sanções aplicáveis, sempre que o registo atualizado dos valores do autocontrolo não seja entregue com a periodicidade definida na Licença, a componente E será calculada tendo por base as características do efluente bruto estabelecidas no projeto de execução da ETAR ou incluídas na presente licença.                                         |
| T000087 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | As vistorias que sejam realizadas pela Entidade Licenciadora na sequência dos episódios abrangidos no ponto que antecede são suportadas pelo utilizador.                                                                                                                                                                                                             |
| T000088 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O pagamento da taxa de recursos hídricos devida é efetuado no ano seguinte àquele a que a taxa respeite até ao termo disposto na Nota de Liquidação respetiva e deve ser feito de acordo com o previsto no número 4 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, na sua redação atual.                                                                 |
| T000089 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A falta de pagamento atempado fica sujeito a juros de mora à taxa legal em vigor, conforme dispõe o número 5 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, na sua redação atual.                                                                                                                                                                        |
| T000090 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A rejeição de águas residuais será exclusivamente realizada no local e nas condições indicadas nesta licença, não estando autorizadas quaisquer outras descargas de efluentes, e não podendo o objeto da presente licença ser alterado sem prévia autorização da Entidade Licenciadora.                                                                              |
| T000091 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras autorizações, licenças e registos legalmente exigíveis.                                                                                                                                                                                                            |
| T000092 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | A Entidade Licenciadora reserva-se o direito de restringir excecionalmente o regime de utilização dos recursos hídricos agora atribuído, nomeadamente na decorrência de secas, cheias e acidentes, nos termos da presente licença e no regime legal aplicável.                                                                                                       |

### EXP8.3.20 - Condições Específicas

| Código  | Código Utilização                            | Condição                                                                                                     |
|---------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000102 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular obriga-se a implementar as medidas de prevenção de acidentes e de emergência descritas no projeto. |
|         | L006844.2021.RH5A.V1                         |                                                                                                              |


**CÓDIGO DOCUMENTO:** D20250915011855  
**CÓDIGO VERIFICAÇÃO:** a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização                                  | Condição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000103 | L076197.2025.RH5A.V1                               | O titular obriga-se a garantir que os órgãos de tratamento são completamente estanques.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T000104 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Impende sobre o titular desta licença a responsabilidade de verificar o cumprimento das normas constantes na autorização de descarga supra mencionada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| T000105 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a observar todos os preceitos legais no que concerne a segurança, gestão de resíduos e conservação da natureza e também a legislação e os regulamentos específicos das atividades complementares que simultaneamente venham a ser desenvolvidas no local.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| T000106 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a manter o sistema de tratamento adotado em bom estado de funcionamento e conservação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| T000107 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a manter um registo atualizado dos valores do autocontrolo, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das Entidades Competentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| T000108 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a implementar o programa de autocontrolo descrito neste título e a enviar à Entidade Licenciadora os dados obtidos com o formato e periodicidade definidos no mesmo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| T000116 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Qualquer descarga de águas residuais urbanas e/ou industriais, bem como de outras atividades económicas ou serviços, nas redes de drenagem ou diretamente na ETAR, só poderá ocorrer mediante autorização do titular da presente licença e ficará sujeita às disposições constantes dessa autorização não podendo, em qualquer caso, comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença. Qualquer nova situação desta natureza deverá ser comunicada à Entidade Licenciadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| T000109 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Sempre que forem autorizadas descargas de águas residuais de indústrias localizadas fora da malha urbana, a autorização de descarga, prevista na cláusula anterior, fica sujeita à aprovação da Entidade Licenciadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| T000113 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | A ligação, às redes de drenagem da ETAR geridas pelo titular desta licença, das águas residuais de atividades económicas ou serviços localizados dentro da malha urbana ou diretamente na ETAR que produzam ou utilizem substâncias classificadas como poluentes específicos e/ou substâncias prioritárias/perigosas prioritárias para os meios aquáticos ou que sejam suscetíveis de comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença, nos termos do regulamento previsto no artigo 9º, do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 348/98, de 9 de novembro, e 149/2004, de 22 de junho e 198/2008, de 8 de outubro, deve ser encarada com precaução, não podendo, em quaisquer circunstâncias, comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença. |
| T000110 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular da licença deve respeitar as condições de descarga indicadas neste título, não podendo efetuar qualquer operação deliberada de diluição das águas residuais. A avaliação de conformidade é determinada com base nos parâmetros definidos e de acordo com o mencionado neste título.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| T000111 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Sempre que se verifique a necessidade de proceder a uma rejeição de emergência da(s) Estação(ões) Elevatória(s), o titular deverá de imediato tomar todas as medidas com vista a minimizar os efeitos daí decorrentes e comunicar a ocorrência à Entidade Licenciadora num prazo máximo de 24 horas seguintes à mesma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| T000112 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Fazem parte integrante do presente título todos os anexos autenticados que o acompanham.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| T000114 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | As condições de descarga poderão vir a ser alteradas em função dos resultados do autocontrolo e da evolução da qualidade do meio recetor ou de outras restrições de utilização local que o justifiquem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T000115 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | Qualquer alteração no funcionamento do sistema de produção e/ou de tratamento, mesmo que não prejudique as condições impostas nesta licença, deve ser comunicada à Entidade Licenciadora no prazo máximo de cinco dias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T000117 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | A descarga das águas residuais na água não deve provocar alteração da sua qualidade, nem colocar em risco os seus usos, sendo efetuada de modo a não prejudicar o escoamento natural da corrente e a não contribuir para o aumento dos riscos de erosão no local, ficando o titular responsável pela tomada das medidas consideradas necessárias para a correção das situações que possam ocorrer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| T000118 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a manter um registo atualizado dos dados provenientes do programa de monitorização do meio recetor, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das Entidades Competentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| T000119 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a implementar o programa de monitorização do meio recetor descrito neste título e a enviar à Entidade Licenciadora os dados obtidos com o formato e periodicidade definidos no mesmo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| T000120 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular obriga-se a efetuar as ações de manutenção, preventivas e corretivas, necessárias ao bom funcionamento da ETAR, incluindo a limpeza dos respetivos órgãos de tratamento devendo guardar os registos detalhados da sua realização, com indicação do destino final das lamas ou outros resíduos produzidos, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das Entidades Competentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| T000121 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1       | O titular assume a responsabilidade pela eficiência e eficácia dos processos de tratamento e dos procedimentos a adotar com vista a minimizar os efeitos decorrentes da rejeição de águas residuais e a cumprir os objetivos de qualidade definidos para a massa de água recetora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| T000122 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1<br>RH | O titular obriga-se a manter um dossier organizado contendo as Fichas de Dados de Segurança de todas as substâncias e/ou preparações perigosas utilizadas, devidamente redigidas em língua portuguesa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### EXP8.3.21 - Outras Condições





CÓDIGO DOCUMENTO: D20250915011855  
CÓDIGO VERIFICAÇÃO: a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

| Código  | Código Utilização                            | Condição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T000123 | L006844.2021.RH5A.V1<br>RH                   | No prazo máximo de 30 dias após a data de atribuição do presente título, deverá ser apresentada uma apólice de seguro ou prestada uma caução no valor de 150 000 € (cento e cinquenta mil euros) a favor da entidade licenciadora, para recuperação ambiental, de acordo e nos termos previstos no número 2 do artigo 49º e alínea A) do Anexo I do Decreto-Lei n.º 228-A/2007, de 31 de maio, que garante o pagamento de indemnizações por eventuais danos causados por erros ou omissões do projeto relativamente à drenagem e tratamento de efluentes ou pelo incumprimento das disposições legais e regulamentares a ele aplicáveis (minutas disponíveis no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. na internet em www.apambiente.pt – Instrumentos - Licenciamento das utilizações dos recursos hídricos - Formulários). |
| T000124 | L006844.2021.RH5A.V1                         | O titular obriga-se a enviar à Entidade Licenciadora o registo dos caudais mensais relativos ao afluente bruto e efluente rejeitado. Esta informação deverá ser comunicada juntamente com o autocontrolo, via SILIAmb, na área de Autocontrolo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| T000125 | L006844.2021.RH5A.V1                         | Os relatórios de autocontrolo, a enviar à Entidade Licenciadora, deverão incluir a identificação de qualquer alteração nas condições de entrada de efluente, avarias nos equipamentos, ou outras situações que alterem o normal funcionamento da ETAR. Quando se verificar a ocorrência de algum incumprimento deverão ser apresentadas as correspondentes medidas corretivas e preventivas. Esta informação deverá ser comunicada via SILIAmb, na área de Autocontrolo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| T000126 | L006844.2021.RH5A.V1                         | O titular obriga-se para o corrente ano civil, a enviar a calendarização prevista para a recolha de amostras de autocontrolo na ETAR, num prazo de 15 dias a contar da data da emissão do presente título; para cada ano civil, a enviar a calendarização prevista até ao dia 15 de Dezembro do ano anterior; caso a programação prevista seja alterada, a enviar a nova calendarização, com uma antecedência mínima de 15 dias. Esta informação deverá ser comunicada via SILIAmb, via mensagem associada a esta licença.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| T000127 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | Para efeitos de fiscalização ou inspeção poderão ser recolhidas amostras pontuais e/ou compostas, para avaliação da respetiva conformidade com os valores limites de emissão (VLE) expressos em unidades de concentração (massa por volume). No caso das amostras pontuais os VLE acrescem em 50% para os parâmetros com VLE definido no TURH para amostra composta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T000128 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | Sempre que se registarem caudais efluentes do sistema de tratamento superiores ao caudal de dimensionamento da ETAR em ano de horizonte do projeto, deverá prestar os devidos esclarecimentos, no final de cada semestre, tendo presente a necessidade de rigorosa justificação de que tais acréscimos de caudal tratado não põem em causa a eficiência do sistema de tratamento. Esta informação deverá ser comunicada via SILIAmb, por mensagem associada a esta licença.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| T000129 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular obriga-se a reportar à Entidade Licenciadora, os volumes descarregados em situações de by-pass (na ETAR e também nas instalações elevatórias associadas), assim como a indicação do período de ocorrência.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T000130 | L006844.2021.RH5A.V1                         | O titular obriga-se a apresentar um relatório síntese, trimestralmente, a partir do início de vigência da presente licença, a entregar até ao 15º dia do mês seguinte, com a demonstração do desempenho da instalação, evidenciando a melhoria da eficiência de tratamento da ETAR, face às medidas /intervenções implementadas. No relatório deverá, ainda, constar um cronograma com as medidas implementadas e a implementar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| T000131 | L006844.2021.RH5A.V1                         | O titular obriga-se a desenvolver um programa de medidas de prevenção de acidentes e de emergência com vista à proteção do meio recetor e apresentar o mesmo à Entidade Licenciadora, no prazo máximo de três meses, após a emissão da presente licença. O programa terá de contemplar a existência de órgão de retenção para águas residuais indevidamente tratadas, com uma capacidade mínima de 10 (dez) horas, para fazer face a situações de avaria ou de acidente. O referido programa deve também descrever o procedimento de atuação quando se atinja o volume máximo do referido órgão de retenção, garantindo a implementação de um registo automático contínuo dos níveis do seu enchimento, com o armazenamento dos dados históricos a disponibilizar à Entidade Licenciadora.                                          |
| T000132 | L006844.2021.RH5A.V1                         | Os órgãos de retenção só podem ser utilizados em situação de emergência e/ou acidentes e desde que comunicados à Entidade Licenciadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| T000133 | L006844.2021.RH5A.V1                         | As condições de período de estiagem e de período húmido aplicam-se anualmente, no período de 1 de maio a 31 de outubro e no período de 1 de novembro a 30 de abril, respetivamente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| T000134 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | O titular obriga-se a manter a área envolvente à descarga, em boas condições de funcionamento hidráulico, pelo que fica desde já autorizado a proceder a medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica, nomeadamente à limpeza e remoção dos sedimentos depositados no interior da linha de água, bem como a eliminar os elementos vegetais implantados no leito e margens maciços de silvas ( <i>Rubus ulmifolius</i> ) e de canas ( <i>Arundo donax</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| T000135 | L006844.2021.RH5A.V1<br>L076197.2025.RH5A.V1 | As determinações analíticas conducentes à verificação do cumprimento do programa de autocontrolo devem ser preferencialmente realizadas por laboratórios acreditados para o efeito, devendo, nos restantes casos, ser realizadas por laboratórios que mantenham um sistema de controlo de qualidade analítica devidamente documentado e atualizado, à semelhança das orientações descritas na Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho. Os boletins analíticos terão de vir acompanhados da indicação dos limites de deteção, de quantificação e da incerteza. Os procedimentos de amostragem deverão ser efetuados aplicando boas práticas internacionais de laboratório a fim de reduzir ao mínimo a degradação das amostras entre a colheita e a análise.               |
| T000213 | L076197.2025.RH5A.V1                         | O titular obriga-se a enviar à Entidade Licenciadora o registo dos caudais mensais relativos ao efluente rejeitado. Esta informação deverá ser comunicada juntamente com o autocontrolo, via SILIAmb, na área de Autocontrolo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| T000214 | L076197.2025.RH5A.V1                         | O titular obriga-se para o corrente ano civil, a enviar a calendarização prevista para a recolha de amostras de autocontrolo na ETAR, num prazo de 15 dias a contar da data da emissão do presente título; para cada ano civil, a enviar a calendarização prevista até ao dia 15 de dezembro do ano anterior; caso a programação prevista seja alterada, a enviar a nova calendarização, com uma antecedência mínima de 24h da nova data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| T000215 | L076197.2025.RH5A.V1                         | O titular obriga-se a apresentar um relatório síntese, trimestralmente, a partir do início de vigência da presente licença, a entregar até ao 15º dia do mês seguinte, com a demonstração do desempenho da instalação, evidenciando a melhoria da eficiência de tratamento da ETAR, face às medidas /intervenções implementadas. No relatório deverá, ainda, constar um cronograma com as medidas implementadas e a implementar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| T000218 | L076197.2025.RH5A.V1                         | Os órgãos de retenção só podem ser utilizados em situação de emergência e/ou acidentes e desde que comunicados à Entidade Licenciadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| T000219 | L076197.2025.RH5A.V1                         | As condições de período de estiagem e de período húmido aplicam-se anualmente, no período de 1 de maio a 31 de outubro e no período de 1 de novembro a 30 de abril, respetivamente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |


 CÓDIGO DOCUMENTO: D20250915011855  
 CÓDIGO VERIFICAÇÃO: a1cf-87c4-8bc5-f7d0

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, acesse a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.



## OBRIGAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

### OCom1 - Comunicações a efetuar à Administração

| Código  | Tipo de informação /Parâmetros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Formato de reporte                            | Periodicidade de comunicação | Data de reporte | Entidade  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------|
| T000136 | O titular obriga-se a comunicar à Entidade Licenciadora, através do SILiAmb (módulo Licenciamento Único de Ambiente > Autocontrolo RH), os dados provenientes do programa de autocontrolo estabelecido na licença, assim como os respetivos boletins analíticos.                                                                                                            | Módulo Autocontrolo                           | Mensal                       |                 | APA/ARHTO |
| T000137 | O titular obriga-se a comunicar à Entidade Licenciadora os resultados em contínuo e a cada 15 minutos através de ligação ao servidor da APA, de acordo com o estabelecido no protocolo de comunicação em anexo. Na falta desta ligação estes resultados devem ser enviados semanalmente em ficheiro com o formato excel para o endereço de email arht. geral@apambiente.pt. | Ligação ao servidor da APA - em contínuo      | Em contínuo                  |                 | APA/ARHTO |
| T000138 | O titular obriga-se a comunicar à Entidade Licenciadora, os resultados do programa de monitorização no meio recetor, através de ficheiro com o formato excel para o endereço de email arht. geral@apambiente.pt, com referência em assunto "Autocontrolo_ Licença_XX"                                                                                                       | Ficheiro excel para arht. geral@apambiente.pt | Trimestral                   |                 | APA/ARHTO |