

ÁGUAS DO ALGARVE S.A.

CONCURSO LIMITADO POR PRÉVIA QUALIFICAÇÃO

SISTEMA DE TELEGESTÃO DO SANEAMENTO 2.0 – FASE 0

(Ref.ª DES.CL PQ.AB-01/2025)

CADERNO DE ENCARGOS

JANEIRO 2025

Índice

CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS	4
Cláusula 1. ^a Objeto	4
Cláusula 2. ^a Elementos do Contrato	4
Cláusula 3. ^a Prazo contratual.....	5
CAPÍTULO II OBRIGAÇÕES DAS PARTES	5
SECÇÃO I OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO	5
Cláusula 4. ^a Obrigações gerais	5
Cláusula 5. ^a Fases da execução contratual	7
Cláusula 6. ^a Conformidade e garantia técnica	7
Cláusula 7. ^a Dever de sigilo.....	8
Cláusula 8. ^a Tratamento de dados pessoais.....	8
Cláusula 9. ^a Conservação de dados pessoais.....	10
Cláusula 10. ^a Transferência de dados pessoais.....	11
Cláusula 11. ^a Dever de cooperação.....	11
SECÇÃO II OBRIGAÇÕES DA ENTIDADE ADJUDICANTE	11
Cláusula 12. ^a Obrigações da Entidade Adjudicante	11
Cláusula 13. ^a Preço Base e Preço Contratual.....	12
Cláusula 14. ^a Faturação Eletrónica e Condições de pagamento	12
Cláusula 15. ^a Acompanhamento e fiscalização do modo de execução do contrato	14
Cláusula 16. ^a Modificação objetiva do contrato	15
Cláusula 17. ^a Subcontratação e cessão da posição contratual do Adjudicatário	15
Cláusula 18. ^a Sanções contratuais.....	16
Cláusula 19. ^a Força maior	17
Cláusula 20. ^a Resolução do contrato por parte da Contraente pública	18
Cláusula 21. ^a Resolução do contrato por parte do Adjudicatário.....	19
Cláusula 22. ^a Execução da caução	19
Cláusula 23. ^a Seguros.....	20
CAPÍTULO IV DISPOSIÇÕES FINAIS	20
Cláusula 24. ^a Deveres de informação	20
Cláusula 25. ^a Comunicações e notificações	21

Cláusula 26. ^a Foro competente.....	22
Cláusula 27. ^a Direito aplicável e natureza do contrato	22
Cláusula 28. ^a Contagem dos prazos.....	22
ANEXO I	23
ANEXO II	24

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Cláusula 1.ª

Objeto

1. O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar que tem por objeto principal, a aquisição de bens para modernização do atual sistema de telegestão, englobando a aquisição e instalação de hardware e software, bem como reconfiguração das comunicações em instalações do Sistema de Saneamento de Águas Residuais, indicadas no **ANEXO I** do Caderno de Encargos.
2. O objeto de contrato obedece às características e especificações técnicas constantes do **ANEXO I** do presente Caderno de Encargos.
3. A natureza do objeto do contrato é caracterizada pelo seguinte código CPV (Vocabulário Comum para os Contratos Públicos):

Código CPV: **42961200-2 - Sistema SCADA ou equivalente**

Cláusula 2.ª

Elementos do Contrato

1. O contrato integra os seguintes elementos:
 - a) Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelo(s) concorrente(s) e expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar, nos termos do disposto no artigo 50.º do Código dos Contratos Públicos;
 - b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
 - c) O presente caderno de encargos e os seus anexos;
 - d) A proposta adjudicada;
 - e) Os esclarecimentos sobre a proposta prestados pelo adjudicatário.
2. Sem prejuízo do disposto no número seguinte, em caso de divergência entre os vários documentos que integram o contrato, a prevalência é determinada pela ordem por que vêm enunciados no número anterior.
3. Os ajustamentos propostos pela entidade adjudicante nos termos previstos no artigo 99.º

do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos previstos no artigo 101.º do mesmo diploma legal prevalecem sobre todos os documentos previstos no n.º 1 da presente cláusula.

Cláusula 3.ª

Prazo contratual

O contrato inicia-se com a sua assinatura, mantendo-se em vigor pelo prazo de **12 (doze) meses**, sem prejuízo das obrigações acessórias que perdurem para além da cessação do contrato.

CAPÍTULO II

OBRIGAÇÕES DAS PARTES

SECÇÃO I

OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO

Cláusula 4.ª

Obrigações gerais

- I. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável e no presente Caderno de Encargos e respetivos anexos, constituem obrigações principais do Adjudicatário:
 - a) Executar os trabalhos que lhe forem adjudicados, tal como descrito no presente Caderno de Encargos e em conformidade com as características e especificações técnicas do **ANEXO I**, com absoluta subordinação aos princípios da ética profissional, isenção, independência, zelo e competência, incluindo-se as regras vertidas Código de Conduta para Fornecedores que constitui o **ANEXO II** do presente Caderno de Encargos.
 - b) Cumprir as condições fixadas para a execução da Aquisição de Bens.
 - c) Sujeitar-se à ação fiscalizadora da Águas do Algarve S.A.
 - d) Garantir o sigilo quanto à informação a que o pessoal afeto à execução do(s) contrato(s), venha a ter acesso.
 - e) Prestar as informações que forem solicitadas pela Águas do Algarve S.A..
 - f) Sujeitar-se a alterações que poderão ocorrer no decurso da aquisição de bens no

âmbito de projetos ou empreitadas promovidas pela Águas do Algarve S.A. nas instalações a concurso;

- g) Garantir o sigilo quanto à informação a que o pessoal envolvido nos trabalhos venha a ter acesso;
 - h) Proceder à entrega da documentação solicitada no âmbito da presente aquisição de bens, de acordo com os prazos contratualizados;
 - i) Realizar todos os trabalhos enumerados na adjudicação, nas condições de prazo e preço contratados, sem direito a indemnização;
 - j) Assumir a plena responsabilidade da cobertura, através de contrato de seguro, dos riscos inerentes à atividade objeto do contrato a celebrar.
2. A título acessório, o Adjudicatário fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à execução do contrato, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.
3. Para além dos regulamentos e dos documentos normativos referidos neste Caderno de Encargos, designadamente a legislação nacional e comunitária aplicada à presente Aquisição de Bens, fica o Adjudicatário obrigado ao cumprimento de todos os demais que se encontrem em vigor, nomeadamente os requisitos em que a Águas do Algarve, S.A. se encontra certificada, designadamente NP EN ISO 9001, NPEN ISO 140001, OHSAS 18001/NP4397 e Norma SA 8000, no âmbito da gestão do Sistema Multimunicipal de Saneamento do Algarve e que se relacionem com os trabalhos a realizar.
4. A Águas do Algarve S.A. pode, em qualquer momento, exigir do Adjudicatário comprovativos do cumprimento das disposições legais, regulamentares e normativas aplicáveis.
5. O Adjudicatário responderá por todos os atos de quaisquer pessoas que no âmbito da adjudicação para ele exerçam funções, sem prejuízo da responsabilidade que pela entidade Adjudicante possa ser exigida a essas mesmas pessoas.
6. Correrá por conta do Adjudicatário, que se considera, para os efeitos, o único responsável, a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que decorram da sua atividade, não podendo ser reclamadas à Águas do Algarve S.A. quaisquer remunerações extra por esse

facto.

Cláusula 5.^a

Fases da execução contratual

- I. O Adjudicatário obriga-se a concluir a aquisição de bens, de acordo com as especificações técnicas detalhadas no **ANEXO I** ao presente caderno de encargos, de acordo com as seguintes fases:

I. Elaboração do Projeto de Execução

- Revisão da tabela de comunicações do SCADA atual (Citect 7.5).
- Levantamento das infraestruturas existentes (servidores, redes, sistemas locais).
- Apresentação dos projetos da especialidade

II. Aquisição de Equipamentos e Licenças

- Encomenda de hardware (servidores, SAN, switches, thin clients).
- Aquisição de licenças SCADA, Historian, e software de virtualização.

III. Desenvolvimento da Plataforma SCADA e Ensaios em Laboratório

IV. Instalação do Hardware no Datacenter

V. Instalação do Hardware nos Postos de Trabalho Fixos nas Instalações Remotas

VI. Ensaios e Formação

2. O Adjudicatário é responsável pela elaboração do Plano de Trabalhos tendo por base as fases indicadas no ponto anterior e o respetivo Plano de Pagamentos.
3. Devem ser adotados a semana e o mês como unidades de tempo para o Plano de Trabalhos e para o Plano de Pagamentos, respetivamente.
4. O Adjudicatário deve elaborar o Projeto de Execução no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados a partir da data de assinatura do contrato.

Cláusula 6.^a

Conformidade e garantia técnica

O Adjudicatário fica sujeito, com as devidas adaptações e no que se refere aos elementos

entregues à Contraente Pública em execução do contrato, às exigências legais, obrigações do Adjudicatário e prazos respetivos aplicáveis aos contratos de aquisição de bens, nos termos do Código dos Contratos Públicos e demais legislação aplicável.

Cláusula 7.^a

Dever de sigilo

1. O Adjudicatário obriga-se a não divulgar quaisquer informações e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa ao contraente público, de que venha a ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.
2. O Adjudicatário obriga-se também a não utilizar as informações obtidas para fins alheios à execução do contrato.
3. O Adjudicatário obriga-se a remover e destruir no termo final do prazo contratual todo e qualquer registo, em papel ou eletrónico, que contenha dados ou informações referentes ou obtidas na execução do contrato e que o contraente público lhe indique para esse efeito.
4. O dever de sigilo mantém-se em vigor até ao termo do prazo de 5 (*cinco*) anos após a extinção das obrigações decorrentes do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

Cláusula 8.^a

Tratamento de dados pessoais

1. No caso de o Adjudicatário necessitar de aceder a dados pessoais no decurso da execução do contrato, deve fazê-lo exclusivamente na medida do estritamente necessário para integral e adequada prossecução dos fins constantes do contrato, na qualidade de subcontratante, e por conta e de acordo com as instruções do contraente público, nos termos da legislação aplicável à proteção de dados pessoais.
2. O Adjudicatário não pode proceder à reprodução, gravação, cópia ou divulgação dos dados pessoais para outros fins que não constem do contrato, ou para proveito próprio.
3. O Adjudicatário deve cumprir rigorosamente as instruções do contraente público no que diz respeito ao acesso, registo, transmissão ou qualquer outra operação de tratamento de dados pessoais.

4. O Adjudicatário deve proceder à implementação de medidas de segurança de tratamento de dados pessoais e adotar medidas técnicas e organizativas para proteger os dados contra destruição accidental ou ilícita, perda accidental, alterações, difusão ou acesso não autorizados, e contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos.
5. O Adjudicatário deve tomar as medidas adequadas para assegurar a idoneidade dos seus trabalhadores ou colaboradores, a qualquer título, que tenham acesso aos dados pessoais fornecidos pelo contraente público, ou por quem atue em representação deste.
6. As medidas a que se refere o número anterior devem garantir um nível de segurança adequado em relação aos riscos que o tratamento de dados apresenta, à natureza dos dados a proteger e aos riscos, de probabilidade e gravidade variável para os direitos e liberdades das pessoas singulares.
7. O Adjudicatário deve assegurar que o acesso aos dados pessoais é limitado às pessoas que efetivamente necessitam de aceder aos mesmos para cumprir com as obrigações impostas pelo presente contrato e que os trabalhadores, colaboradores ou subcontratados assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitos a adequadas obrigações legais de confidencialidade, sendo o Adjudicatário responsável pela utilização dos dados pessoais por parte dos mesmos.
8. Mediante solicitação escrita do contraente público, o Adjudicatário deve, no prazo de 15 (quinze) dias, informar quais as medidas tomadas para assegurar o cumprimento dos deveres referidos nos números anteriores.
9. O Adjudicatário deve comunicar de imediato ao contraente público quaisquer reclamações ou questões colocadas pelos titulares dos dados pessoais.
10. O Adjudicatário encontra-se adstrito a notificar de imediato o contraente público de qualquer monitorização, auditoria ou controlo por parte de entidades reguladoras/de supervisão de que seja objeto.
11. Se o Adjudicatário tomar conhecimento, ou suspeitar, de violações de dados pessoais que resultem, ou possam resultar, na destruição accidental ou não autorizada de dados, na perda, alteração, acesso ou revelação não autorizada dos dados, deve notificar, por escrito, o contraente público disponibilizando-lhe uma descrição da violação de dados ocorrida, informando-o das categorias e número de titulares de dados afetados, das prováveis

consequências da violação, assim como fornecer-lhe qualquer outra informação que o contraente público possa razoavelmente solicitar.

12. Quando se verifique uma violação de dados pessoais, por causas imputáveis ao Adjudicatário, este compromete-se a adotar as seguintes medidas, sem quaisquer custos adicionais para o contraente público:
 - a) Tomar de imediato as medidas necessárias para investigar a violação ocorrida, identificar e prevenir a repetição dessa violação, e encetar esforços razoáveis para mitigar os efeitos dessa violação;
 - b) Desenvolver as ações necessárias para remediar a violação; e
 - c) Documentar todas as circunstâncias referentes à violação para efeitos de controlo por parte da autoridade de supervisão.
13. O Adjudicatário obriga-se a ressarcir o contraente público por todos os prejuízos em que este venha a incorrer em virtude da utilização ilegal e/ou ilícita de dados pessoais, nomeadamente por indemnizações e despesas em que tenha incorrido na sequência de reclamações ou processos propostos pelos titulares dos dados, bem como por taxas, coimas e multas que tenha de pagar.
14. O incumprimento dos deveres estabelecidos na presente cláusula por parte do Adjudicatário e a verificação de inexistência de garantias de *compliance* do Adjudicatário é fundamento de resolução do presente contrato com justa causa pelo contraente público, podendo implicar o dever de indemnização por eventuais violações que lhe sejam imputadas.

Cláusula 9.^a

Conservação de dados pessoais

1. O Adjudicatário deve apagar e destruir os dados pessoais tratados quando os mesmos deixarem de ser necessários para a execução do contrato, e sempre em prazo não superior a um ano após a cessação do contrato que esteve na base da licitude do seu tratamento e de acordo com as instruções dadas pelo contraente público.
2. Dependendo da opção do contraente público, o Adjudicatário apagará ou devolverá todos os dados pessoais, depois de concluída a execução do Contrato, apagando as cópias existentes, a menos que a conservação dos dados seja exigida ao abrigo da legislação aplicável.

Cláusula 10.ª

Transferência de dados pessoais

O Adjudicatário não pode transferir quaisquer dados pessoais para outra entidade, independentemente da sua localização, salvo autorização prévia e escrita do contraente público, exceto se o Adjudicatário for obrigado a fazê-lo pela legislação aplicável, ficando obrigado a informar, nesse caso, o contraente público antes de proceder a essa transferência.

Cláusula 11.ª

Dever de cooperação

O Adjudicatário deve cooperar com a Contraente Pública ou com qualquer outra empresa do Grupo AdP, mediante solicitação, designadamente nas seguintes situações:

- a) Quando um titular de dados pessoais exerça os seus direitos ou cumpra as suas obrigações nos termos da legislação aplicável, relativamente aos dados pessoais tratados pelo Adjudicatário em representação da Contraente Pública;
- b) Quando qualquer das empresas do Grupo AdP deva cumprir ou dar sequência a qualquer avaliação, inquérito, notificação ou investigação da Comissão Nacional de Proteção de Dados ou entidade administrativa com atribuições e competências legais equiparáveis.

SECÇÃO II

OBRIGAÇÕES DA ENTIDADE ADJUDICANTE

Cláusula 12.ª

Obrigações da Entidade Adjudicante

Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente Caderno de Encargos e nas cláusulas contratuais, da celebração do contrato decorrem para a entidade adjudicante, as seguintes obrigações:

- a) Designar o interlocutor necessário, devendo a comunicação entre a Águas do Algarve S.A. e o Adjudicatário ser realizada, preferencialmente, por um único interlocutor;
- b) Comunicar as intervenções de forma faseada, à medida que a Entidade Adjudicante considere necessária a sua execução, sendo precedida de prévia comunicação ao Adjudicatário;

- c) Garantir o acesso aos locais de intervenção;
- d) Monitorizar a aquisição de bens, objeto do contrato, no que respeita ao cumprimento dos requisitos legais, cumprimento de prazos e outros requisitos estabelecidos no presente Caderno de Encargos;
- e) Aplicar sanções contratuais, caso se justifique;

Cláusula 13.ª

Preço Base e Preço Contratual

- 1. O preço contratual não pode ser superior a **395.000,00 EUR (trezentos e noventa e cinco mil euros)** ao qual acresce IVA à taxa legal em vigor.
- 2. Pela aquisição de bens, objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente caderno de encargos, a Águas do Algarve S.A. deve pagar ao Adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.
- 3. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à Águas do Algarve S.A, incluindo o pagamento de todas as taxas, licenças, legalmente exigíveis bem como as despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.
- 4. Não haverá lugar à revisão de preços durante o prazo de execução contratual.

Cláusula 14.ª

Faturação Eletrónica e Condições de pagamento

- 1. A aquisição de bens é remunerada após conclusão de cada fase de execução contratual descritas na Cláusula 5ª e no Anexo I, com base nos preços unitários apresentados na proposta e relativos à fase de trabalho concluída, de acordo com o respetivo Plano de Trabalhos e Plano de Pagamentos.
- 2. Para a realização dos pagamentos, o Adjudicatário informará por escrito a conclusão dos

trabalhos relativos a cada fase. A Águas do Algarve, S.A. efetuará as medições, conjuntamente com o Adjudicatário, sendo formalizadas em auto.

3. As faturas emitidas pelo(s) Adjudicatário(s) à Entidade Adjudicante deve conter os elementos necessários a uma completa, clara e adequada compreensão dos valores faturados, os quais devem ser apresentados de forma desagregada.
4. As faturas eletrónicas a emitir pelo cocontratante devem ser enviadas para o Portal FE-AP, de receção de documentos em formato eletrónico (EDI), sistema suportado pela empresa eSPap – Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I.P.
5. Caso o cocontratante não tenha ainda aderido a este Portal deve efetuar os seguintes passos:
 - a. Consultar a informação sobre a fatura eletrónica em <https://www.espap.gov.pt/spfin/Paginas/spfin.aspx#maintab> ;
 - b. Consultar a informação específica do processo de adesão dos fornecedores <https://www.espap.gov.pt/spfin/onboarding/Paginas/onboarding%20de%20Fornecedores.aspx#maintab> ;
 - c. Preencher o formulário de adesão: https://pt.surveymonkey.com/r/FE-AP_CIU .
6. Em caso de incumprimento dos termos da faturação resultante de facto não imputável à Contraente Pública não acrescem quaisquer juros de mora.
7. As faturas eletrónicas deverão cumprir o estabelecido na versão em vigor do documento “Águas de Portugal – Manual de Boas Práticas – Faturação Eletrónica Inbound (Fornecedores)”, disponível em <https://www.adp.pt/pt/faturacao-eletronica/?id=240>.
8. A emissão de segundas vias das faturas solicitadas pelas Contraente Pública não será objeto de qualquer cobrança adicional.
9. As quantias devidas pelo contraente público, nos termos da cláusula anterior, devem ser pagas no prazo de 30 (trinta) dias após a receção pelo mesmo das respetivas faturas, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação respetiva.
10. O pagamento será realizado de acordo com os preços unitários correspondentes, nos termos da proposta adjudicada.
11. Não sendo observado o prazo estabelecido no número anterior, considera-se que a

respetiva prestação só se vence nos 90 (noventa) dias úteis subsequentes à data de entrada da correspondente fatura.

12. Em caso de discordância por parte do contraente público quanto aos valores indicados nas faturas, este deve comunicar, por escrito, ao cocontratante, os respetivos fundamentos, ficando o cocontratante obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou a proceder à emissão de nova fatura corrigida.
13. A falta de pagamento dos valores contestados pelo contraente público não vence juros de mora nem justifica a suspensão das obrigações contratuais do cocontratante, devendo, no entanto, o contraente público proceder ao pagamento da importância não contestada.
14. Desde que devidamente emitidas e observado o disposto no n.os 7 a 8, as faturas são pagas através de transferência bancária para a instituição de crédito indicada pelo cocontratante.
15. No caso de suspensão da execução do contrato e independentemente da causa da suspensão, os pagamentos ao cocontratante serão automaticamente suspensos por igual período.

Cláusula 15.^a

Acompanhamento e fiscalização do modo de execução do contrato

1. A execução do contrato é permanentemente acompanhada pelo gestor do contrato designado pela entidade adjudicante, identificado na Cláusula 25.^a.
2. No exercício das suas funções, o gestor pode acompanhar, examinar e verificar, presencialmente, a execução do contrato pelo Adjudicatário.
3. Caso o gestor do contrato detete quaisquer desvios, defeitos ou outras anomalias na execução do contrato, comunica-os, de imediato, ao órgão competente, propondo em relatório fundamentado as medidas que, em cada caso, se revelem adequadas à correção dos mesmos.
4. O desempenho das funções de acompanhamento e fiscalização do modo de execução do contrato não exime o Adjudicatário de responsabilidade por qualquer incumprimento ou cumprimento defeituoso das suas obrigações.

CAPÍTULO III

MODIFICAÇÃO, INCUMPRIMENTO E EXTINÇÃO DO CONTRATO

Cláusula 16.ª

Modificação objetiva do contrato

O contrato pode ser modificado tendo como fundamento o disposto nas alíneas b) e c) do artigo 312.º do Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 17.ª

Subcontratação e cessão da posição contratual do Adjudicatário

1. Além da situação prevista na alínea a) do n.º I do artigo 318.º do Código dos Contratos Públicos, o Adjudicatário pode ceder a sua posição contratual, na fase de execução do contrato, mediante autorização do contraente público.
2. Para efeitos da autorização a que se refere o número anterior, o Adjudicatário deve apresentar uma proposta fundamentada e instruída com os documentos previstos no n.º 2 do artigo 318.º do Código dos Contratos Públicos.
3. O contraente público deve pronunciar-se sobre a proposta do Adjudicatário no prazo de 30 (*trinta*) dias a contar da respetiva apresentação, desde que regularmente instruída, considerando-se o referido pedido rejeitado se, no termo desse prazo, o mesmo não se pronunciar expressamente.
4. Em caso de incumprimento, pelo Adjudicatário, das suas obrigações, que reúna os pressupostos para a resolução do contrato, o contraente público pode determinar que o Adjudicatário ceda a sua posição contratual ao concorrente do procedimento pré-contratual na sequência do qual foi celebrado o contrato em execução, que venha a ser indicado pela Contraente Pública, pela ordem sequencial daquele procedimento.
5. A subcontratação pelo Adjudicatário depende de autorização do contraente público, nos termos do Código dos Contratos Públicos.
6. A Águas do Algarve S.A. reserva-se o direito de ordenar a substituição de qualquer subcontratado ou tarefeiro, designadamente quando entender que não existem garantias de boa condução técnica dos trabalhos que lhe forem cometidos ou ainda no caso de, por si, ou pelos seus agentes, terem aqueles comportamentos inadequados.

Cláusula 18.ª

Sanções contratuais

- I. Pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, a Águas do Algarve S.A. pode exigir do Adjudicatário o pagamento de uma sanção pecuniária, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, nos seguintes termos e consoante o caso:
 - a. Pela não realização, incumprimento ou incapacidade de um trabalho que cumpra com os requisitos estabelecidos no **ANEXO I** do presente Caderno de Encargos e da LPU do Convite, o Adjudicatário é sujeito ao pagamento de uma sanção pecuniária, equivalente a 1,5 vezes (uma vez e meia) do montante dos mesmos, tendo por base o preço unitário da proposta do Adjudicatário.
 - b. Em caso de atraso no início ou na conclusão da execução contratual, por facto imputável ao adjudicatário, a Entidade Adjudicante pode aplicar uma sanção contratual, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 2‰ (dois por mil) do preço contratual.
 - c. Por cada dia de atraso na apresentação do projeto de execução nos termos do ponto 4 da Cláusula 5.ª o Adjudicatário é sujeito a uma sanção no valor de 5‰ (cinco por mil) do preço contratual.
 - d. Para as restantes fases de execução contratual, por cada dia de atraso, o Adjudicatário é sujeito a uma sanção no valor de 2‰ (cinco por mil) do preço contratual.
 - e. O Adjudicatário tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por incumprimento de prazos parciais de execução contratual quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e estes sejam concluídos dentro do prazo de execução dos trabalhos indicados na proposta do Adjudicatário ou no prazo de execução do contrato, se ambas as datas forem coincidentes.
2. O valor acumulado das sanções contratuais não pode exceder o limite máximo de 20% do preço contratual.

3. Nos casos em que seja atingido o limite de 20% e o contraente público decida não proceder à resolução do contrato, por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30%.
4. A Águas do Algarve S.A. pode descontar o valor das sanções contratuais devidas nos termos da presente cláusula nos pagamentos devidos ao Adjudicatário.
5. As sanções contratuais previstas na presente cláusula não obstam a que a Águas do Algarve, S.A. exija uma indemnização pelo dano excedente.

Cláusula 19.ª

Força maior

1. Não podem ser impostas sanções contratuais ao Adjudicatário, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior.
2. Para efeitos do contrato, só são consideradas de força maior as circunstâncias que, cumulativamente e em relação à parte que as invoca:
 - a) Impossibilitem o cumprimento das obrigações emergentes do contrato;
 - b) Sejam alheias à sua vontade;
 - c) Não fossem por ela conhecidas ou previsíveis à data da celebração do contrato; e
 - d) Não lhe seja razoavelmente exigível contornar ou evitar os efeitos produzidos por aquelas circunstâncias.
3. Não constituem força maior, designadamente:
 - a) Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do Adjudicatário, na parte em que intervenham;
 - b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do Adjudicatário ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
 - c) Determinações governamentais, administrativas ou judiciais de natureza sancionatória, ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo Adjudicatário de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;

- d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo Adjudicatário de normas legais;
 - e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do Adjudicatário cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;
 - f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do Adjudicatário não devidas a sabotagem;
 - g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
4. A parte que invocar caso de força maior deve comunicar e justificar tal situação à outra parte, logo após a sua ocorrência, bem como informar o prazo previsível para restabelecer o cumprimento das obrigações contratuais.
5. A suspensão, total ou parcial, do cumprimento pelo Adjudicatário das suas obrigações contratuais fundada em força maior, por prazo superior a 30 (*trinta*) dias, autoriza o contraente público a resolver o contrato ao abrigo do n.º I do artigo 335.º do código dos contratos públicos, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer indemnização.

Cláusula 20.ª

Resolução do contrato por parte da Contraente pública

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, a Contraente Pública pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o Adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem.
2. A Contraente Pública pode resolver o contrato designadamente nos seguintes casos:
 - a) Atraso, total ou parcial, na aquisição de bens, objeto do contrato superior a 30 dias ou declaração escrita do Adjudicatário de que o atraso em determinada prestação excederá esse prazo;
 - b) Se no decurso da aquisição ocorrer a perda de titularidade por parte do Adjudicatário ou de alguns dos seus subcontratados, das habilitações necessárias à execução do presente contrato, nomeadamente perda de licenças ou outros que coloquem em risco o funcionamento do Adjudicatário;

3. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao Adjudicatário e não implica a repetição das prestações já realizadas pelo mesmo nos termos previstos no presente caderno de encargos, a menos que tal seja expressamente determinado pela Contraente Pública.
4. Em caso de resolução do contrato por incumprimento do Adjudicatário pode ser-lhe exigida uma pena pecuniária de até 20% (*vinte por cento*) do preço contratual.
5. Ao valor da pena referida no número anterior são deduzidas as importâncias pagas pelo Adjudicatário ao abrigo da cláusula 18.^a relativamente aos trabalhos objeto do contrato cujo incumprimento tenha determinado a respetiva resolução sancionatória.
6. O disposto no n.º 4 não prejudica o direito de indemnização nos termos gerais, não obstante a que a Contraente Pública exija uma indemnização pelos danos excedentes.

Cláusula 21.^a

Resolução do contrato por parte do Adjudicatário

1. O Adjudicatário pode resolver o contrato com os fundamentos previstos no artigo 332.º do Código dos Contratos Públicos.
2. Salvo na situação prevista na alínea c) do n.º 1 do artigo 332.º do Código dos Contratos Públicos, o direito de resolução é exercido por via judicial.
3. A resolução do contrato não determina a repetição das prestações já realizadas pelo Adjudicatário, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato.

Cláusula 22.^a

Execução da caução

1. A caução prestada para bom e pontual cumprimento das obrigações decorrentes do contrato, nos termos previstos no programa de concurso pode ser executada pelo contraente público sem necessidade de prévia decisão judicial ou arbitral, para satisfação de quaisquer créditos resultantes de mora, cumprimento defeituoso, incumprimento definitivo pelo adjudicatário das obrigações contratuais ou legais, incluindo o pagamento de sanções contratuais, ou para quaisquer outros efeitos resultantes do contrato ou da lei

2. A resolução do contrato pelo contraente público não impede a execução da caução nos termos da lei ou do contrato.
3. Salvo no caso previsto no número anterior, a execução parcial ou total da caução constitui o adjudicatário na obrigação de proceder à sua reposição pelo valor existente antes da execução, no prazo de 15 (*quinze*) dias após a notificação do contraente público para esse efeito.
4. A caução a que se referem os números anteriores é liberada no prazo de 30 (*trinta*) dias após o termo do prazo das obrigações de correção devidas pelo adjudicatário.

Cláusula 23.ª

Seguros

1. É da responsabilidade do adjudicatário a cobertura através de contratos de seguro dos seguintes riscos:
 - a) Acidente em serviço para os recursos humanos envolvidos na aquisição de bens;
 - b) Seguros obrigatórios por lei.
2. A Águas do Algarve, S.A., pode, sempre que entender conveniente, exigir prova documental da celebração dos contratos de seguro referidos no número anterior, devendo o adjudicatário fornecê-la no prazo indicado pela entidade adjudicante.

CAPÍTULO IV

DISPOSIÇÕES FINAIS

Cláusula 24.ª

Deveres de informação

1. Cada uma das partes deve informar sem demora a outra de quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e possam afetar os respetivos interesses na execução do contrato, de acordo com a boa-fé.
2. Em especial, cada uma das partes deve avisar de imediato a outra de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer uma das suas obrigações.
3. No prazo de 15 (*quinze*) dias após a ocorrência de tal impedimento, a parte deverá informar a outra do tempo ou da medida em que previsivelmente será afetada a execução do

contrato.

Cláusula 25.ª

Comunicações e notificações

- I. Salvo quando o contrário resulte do contrato, quaisquer comunicações entre o contraente público e o Adjudicatário relativas ao contrato devem ser efetuadas através de carta registada com aviso de receção ou por correio eletrónico, para os seguintes contatos:

Contraente público:

- Águas do Algarve S.A.
- Gestor do contrato: Eng.º Osvaldo Silva
- Morada: Rua do Repouso, n.º 10
- Telefone n.º 289 899 070
- Correio eletrónico: geral.ada@adp.pt

Adjudicatário:

- [identificação da entidade]
 - [identificação da pessoa de contacto]
 - Morada: [●]
 - Telefone n.º [●]
 - Correio eletrónico [●]
2. Qualquer comunicação feita por carta registada é considerada recebida na data em que for assinado o aviso de receção ou, na falta dessa assinatura, na data indicada pelos serviços postais.
3. Qualquer comunicação feita por correio eletrónico é considerada recebida na data constante do respetivo recibo de receção e leitura remetido pelo recetor ao emissor.

Cláusula 26.ª

Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do tribunal administrativo e fiscal de Loulé, com renúncia expressa a qualquer outro.

Cláusula 27.ª

Direito aplicável e natureza do contrato

O contrato rege-se pelo direito português e tem natureza administrativa.

Cláusula 28.ª

Contagem dos prazos

Os prazos previstos no presente caderno de encargos são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados, aplicando-se à contagem dos prazos as demais regras constantes do artigo 471.º do Código dos Contratos Públicos.

ANEXO I
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA AQUISIÇÃO DE BENS
(a que se refere a Cláusula 1.ª)



**SISTEMA DE TELEGESTÃO
DO SANEAMENTO 2.0 –
FASE 0**

**ANEXO 1-ESPECIFICAÇÕES
TÉCNICAS**

Memória descritiva para processo de
concurso

Osvaldo Silva
JANEIRO 2025 versão final 1.2.3

ÍNDICE:

1.	INTRODUÇÃO	5
1.1.	Objetivos principais:.....	6
1.2.	Enquadramento funcional.....	6
2.	A EMPRESA ÁGUAS DO ALGARVE	6
3.	O SISTEMA MULTIMUNICIPAL DO SANEAMENTO:	7
4.	DESCRITIVO DO SISTEMA DE TELEGESTÃO EXISTENTE	9
4.1.	Hardware e Software	9
4.2.	Comunicações	11
4.3.	Instalações Remotas.....	12
5.	PROJETO DE TELEGESTÃO 2.0 - FASE 0	17
5.1.	Objetivos	17
5.2.	Projeto – Fase 0.....	18
6.	ARQUITETURA DO SISTEMA DE TELEGESTÃO 2.0	20
6.1.	Organização Geral da Arquitetura	20
6.1.1	Requisitos Fundamentais da Infraestrutura.....	21
6.1.2	Alinhamento com Arquiteturas de Referência	21
6.1.3	Segmentação Funcional em Níveis Hierárquicos	21
6.2.	Níveis Hierárquicos e Zonas Operacionais	22
6.2.1	Níveis 5 e 4 - Zona Empresarial (IT).....	22
6.2.2	Nível 3 - Supervisão e Operação do Sistema.....	23
6.3.	Nível 2 e Nível 1 - Automação e Controlo Local (OT):.....	24
6.3.1	Supervisão e operação local (nível 2).....	24
6.3.2	Automação e Controlo (nível 1)	24
6.4.	Nível 0 – Processo:	24
6.5.	Zona Industrial Desmilitarizada (IDMZ).....	25
6.5.1	Importância da Separação de Redes.....	25
6.5.2	Conformidade com a Diretiva NIS2.....	25
6.5.3	Criação da Zona Industrial Desmilitarizada (iDMZ).....	26
6.5.4	Abordagem de Segurança em Múltiplas Camadas (Defense-in-Depth).....	26
6.6.	Zonas Funcionais do Sistema	26
6.7.	Rede Informática (IT).....	27
6.8.	Data Center e Disaster Recovery.....	28
6.9.	Centros de Controlo Operacional.....	28
6.10.	Estações Remotas (Unidades Locais)	29
6.11.	Arquitetura Geral do Sistema.....	29
6.12.	Arquitetura da Plataforma de Virtualização	31
7.	LICENCIAMENTO DE SOFTWARE	32

7.1.	Especificações do Software SCADA.....	32
7.1.1	Requisitos de Licenciamento.....	32
7.1.2	Características Técnicas do Software SCADA.....	33
7.1.3	Funções Operacionais	34
7.2.	Especificações da Base de Dados Histórico (Historian).....	35
7.2.1	Licenciamento	35
7.2.2	Especificações.....	36
7.2.3	Funcionalidades do Historian	37
7.3.	Licenças de Virtualização	37
8.	HARDWARE	39
8.1.	Infraestrutura Central (DATA CENTER)	39
8.1.1	Switch WAN.....	40
8.1.2	Firewall	42
8.1.3	Switch LAN.....	44
8.1.4	Cluster de Servidores	45
8.1.5	Dongle Server	48
8.1.6	Switch SAN	49
8.1.7	Sistema de Armazenamento SAN (Storage SAN)	50
8.2.	Infraestruturas locais	52
8.2.1	Posto de trabalho – Thin Client.....	52
8.2.2	Monitores e acessórios – Thin Client	54
9.	DESENVOLVIMENTO DO SCADA DA TELEGESTÃO	55
9.1.	Requisitos Gerais do Sistema	55
9.2.	Configuração e Arquitetura do Sistema	55
9.2.1	Arquitetura do sistema	55
9.2.2	Hardware e Software	56
9.2.3	Abordagem Técnica à Integração.....	56
9.2.4	Supervisões Locais e Integração Global	58
9.3.	Desenvolvimento dos Sinópticos	58
9.3.1	Estrutura Geral do Sistema SCADA.....	59
9.3.2	Instalações a integrar	60
9.3.3	Formatação dos Sinópticos, Cores e Layout	67
9.3.4	Janelas de comando de equipamentos.....	70
9.3.5	Janelas de Instrumentação.....	72
9.3.6	Janelas de Parâmetros de uma Etapa de Tratamento	74
9.3.7	Sinóptico Geral	75
9.3.8	Sinópticos Detalhados por Instalação ou Processo de Tratamento.....	76

9.3.9	Áreas de Trabalho Personalizáveis.....	77
9.4.	Página de Comunicações.....	78
9.4.1	Objetivos da Página de Comunicações.....	79
9.4.2	Elementos Principais da Página.....	79
9.5.	Gestão de Utilizadores	80
9.5.1	Criação de Utilizadores.....	80
9.5.2	Permissões de Acesso	80
9.5.3	Autenticação	82
9.6.	Gestão de Eventos e Alarmes.....	82
9.6.1	Categorização dos Eventos.....	82
9.6.2	Configuração de Alarmes	83
9.6.3	Monitorização de Alarmes	83
9.6.4	Histórico de Alarmes e Eventos.....	84
9.7.	Gráficos e Histórico	84
9.7.1	Configuração de Gráficos	84
9.7.2	Armazenamento de Dados.....	85
9.8.	Páginas de Ajuda	87
10.	INTEGRAÇÃO E INTERLIGAÇÃO ENTRE O SCADA LOCAL E O SCADA CENTRAL	88
10.1.	Objetivo da Integração.....	88
10.2.	Instalações a Integrar	88
10.3.	Arquitetura Proposta	89
10.4.	Funcionamento do Sistema.....	90
11.	IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA TELEGESTÃO 2.0 E ENSAIOS.....	91
11.1.	Planeamento dos Trabalhos.....	91
11.2.	Levantamento e Execução do Projeto.....	91
11.3.	Desenvolvimento do Projeto SCADA.....	92
11.4.	Testes em Laboratório e Factory Acceptance Test (FAT)	92
11.5.	Instalação no Datacenter	92
11.6.	Continuidade de Serviço	93
11.7.	Instalação dos Thin Clients.....	93
11.8.	Implementação do Sistema de Comunicação entre SCADAs.....	93
11.9.	Formação e Suporte Técnico.....	94
11.9.1	Formação Técnica e Operacional	94
11.9.2	Suporte Técnico Contínuo	95
12.	LEGISLAÇÃO.....	95

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva tem como objetivo fornecer uma descrição detalhada dos investimentos a executar na **Telegestão do Sistema Multimunicipal de Saneamento da Águas do Algarve**. Esta fase, no âmbito do presente concurso para a aquisição de bens designada de **"Sistema de Telegestão do Saneamento 2.0 – Fase 0"**, visa a modernização do sistema existente, estabelecendo uma base tecnológica robusta para futuros investimentos a serem implementados de forma faseada nas etapas subsequentes. O propósito é assegurar a evolução tecnológica do sistema no contexto da digitalização, assegurando uma gestão eficiente e fiável das infraestruturas.

No âmbito da **"Fase 0"**, o foco principal será na atualização tecnológica, funcional e na melhoria da fiabilidade do sistema, contemplando os seguintes investimentos:

- Hardware informático e comunicações.
- Licenças e desenvolvimento de software.
- Reconfiguração das comunicações com as instalações locais.
- Substituição de PCs cliente por Thin Clients, modernizando os pontos de acesso físico.

A implementação destas melhorias permitirá a reintegração de 105 instalações do sistema atual (num total de 115), com base na tabela de comunicações do sistema SCADA. Os trabalhos centrar-se-ão no core do sistema (na sua maioria mas não só), ou seja, no datacenter, incluindo a instalação de hardware, desenvolvimento de software e atualização das comunicações com as infraestruturas locais.

A nível de gestão operacional, o objetivo principal será garantir a monitorização e controlo contínuos das infraestruturas, que incluem estações elevatórias e Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR). Este objetivo será alcançado com a implementação de um sistema de telegestão robusto, seguro, versátil e expansível.

Com o novo sistema, será possível realizar a visualização e controlo remoto das infraestruturas integradas, otimizando a eficiência técnico-operacional e económica, bem como a qualidade do serviço prestado. Adicionalmente, o sistema permitirá o arquivo e gestão de dados operacionais gerados pelas infraestruturas, i.e., estações elevatórias e ETAR, incluindo sistemas de tratamento e elevação de Água para Reutilização (ApR), e respetivos pontos de entrega, facilitando um acompanhamento mais rigoroso e detalhado do desempenho.

1.1. Objetivos principais:

O sistema proposto proporcionará uma supervisão centralizada de todos os componentes das infraestruturas de saneamento, oferecendo os seguintes benefícios principais:

- **Otimização de recursos humanos:** Maior eficácia na deteção e correção de anomalias operacionais.
- **Otimização de recursos materiais:** Utilização de dados em tempo real e históricos para uma gestão mais eficiente.
- **Redução de custos de energia elétrica:** Implementação de funcionalidades de monitorização e controlo que promovam a eficiência energética.
- **Racionalização de investimentos:** Identificação, através de análises detalhadas, das necessidades de ampliação ou remodelação dos sistemas existentes.
- **Análises estatísticas de dados históricos:** Suporte à tomada de decisões estratégicas, incluindo:
 - Tempos de utilização de equipamentos.
 - Gestão e análise de alarmes.
 - Identificação de pontos críticos de operação.

1.2. Enquadramento funcional

As zonas funcionais de atuação no sistema de saneamento serão organizadas com base em permissões atribuídas a cada utilizador, garantindo uma gestão otimizada de acessos. Este modelo dinâmico permitirá ajustar o sistema às necessidades específicas da exploração, seja ela centralizada, distribuída ou modelo misto, promovendo uma flexibilidade operacional alinhada com as exigências da Águas do Algarve.

2. A EMPRESA ÁGUAS DO ALGARVE

A Águas do Algarve, S.A. é uma sociedade anónima de direito privado com capitais maioritariamente públicos, criada em 2000 através da fusão das empresas Águas do Sotavento Algarvio, S.A. e Águas do Barlavento Algarvio, S.A.

Integrada no Grupo Águas de Portugal, a empresa é responsável pela exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais na região do Algarve.

A sua área de atuação abrange os 16 municípios algarvios: Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António.

A missão da Águas do Algarve, S.A. é garantir o abastecimento de água para consumo humano e o tratamento de águas residuais, assegurando elevados padrões de qualidade e fiabilidade, num quadro de sustentabilidade económica, social e ambiental.

No âmbito do saneamento, a empresa opera redes de interceptores e condutas elevatórias, estações elevatórias e ETAR, bem como sistemas de tratamento e elevação de Água para Reutilização (ApR), e respetivos pontos de entrega.

Tabela 1 - Subsistemas da rede de saneamento

Z1- Nascente	Z2- Nascente	Faro/Olhão	Z3- Poente	Z4- Poente
SG04-Cachopo	SH02-Ameixial	SF02 - ETAR Interm de Faro/Olhão	SI02-Ferreiras	SJ02-Alferce
SG06-Vaqueiros	SH04-Loulé	SF04-Olhão Poente	SI10-Albufeira Poente*	SJ03-Nave
SG08-Pessegueiro	SH06-Quinta do Lago*	SF06-Faro Nascente	SI08-Pinhal Concelho	SJ04-Casais
SG09-Barrada	SH08-Salir	SF08-S. Brás de Alportel	SI12-Vale Faro (Albufeira)	SJ06-Marmeleite
SG10-Martinlongo	SH10-Vale de Lobo		SI06-Paderne	SJ08-Companheira
SG12-Santa Justa	SH12-Vilamoura/Quarteira/Boliqueime*		SI14-Boavista*	SJ10-Almádena
SG14-Giões	SH14-Tôr		SI16-Lagoa	SJ12-Barão de S. João
SG16-Pereiro	SH16-Querença*		SI20-Silves	SJ14-Lagos
SG18-Santa Marta	SH18A-Benafim		SI18-S. Bartolomeu de Messines	SJ16-Barão S. Miguel
SG20-Cortes Pereiras	SH20-Parragil		SI22-S. Marcos da Serra	SJ18-Budens
SG22-Alcoutim	SH22-Alte			SJ20-Burgau/Cardal
SG24-Balurcos	SH26-Olhão Nascente			SJ22-Figueira/Salema
SG25-Montes do Rio	SH30-Faro Noroeste			SJ24-Hortas de Tabual
SG26-Furnazinhas	SH32-Barranco do Velho			SJ26-Raposeira
SG28-Odeleite	SH34-Cortelha			SJ28-Sagres
SG30-Azinhal				SJ30-Pedralva
SG32-Quinta do Sobral				SJ32-Vale de Boi
SG34-VRSA*				SJ34-Vila do Bispo
SG36-Tavira*				SJ36-Aljezur
SG38-Santa Catarina da Fonte do Bispo				SJ38-Rogil
SG40-Mealha				SJ40-Bordeira
				SJ42-Maria Vinagre
				SJ44-Odeceixe
				SJ46-Praia de Odeceixe
				SJ48-Carascalinho
				SJ50-Vale da Telha/Arrifana
				SJ52-Vale da Telha/Monte Clérico/Esartal
				SJ54-Carrapateira

* Subsistemas ou instalações com sistemas de tratamento e elevação de Água para Reutilização (ApR) em implementação ou em projeto.

4. DESCRITIVO DO SISTEMA DE TELEGESTÃO EXISTENTE

O Sistema de Telegestão 1.0 do saneamento das Águas do Algarve, concluído originalmente em 2011, começou com a integração de 58 instalações e foi designado como "Solução Intermédia do Sistema de Telegestão da Zona Litoral Centro/Barlavento".

Desde então, o sistema tem vindo a evoluir significativamente, alcançando a sua configuração atual com a integração de 115 instalações, o que representa **42,6%** das infraestruturas do sistema multimunicipal de saneamento da Águas do Algarve (AdA). Este crescimento reflete:

- O esforço contínuo de modernização para atender às crescentes necessidades tecnológicas.
- A expansão estratégica com base em prioridades operacionais, garantindo maior eficiência na gestão e monitorização das infraestruturas da região.
- A adaptação às exigências legais e ambientais, essenciais para um desempenho sustentável.

4.1. Hardware e Software

Hardware:

O sistema, também designado como centro de despacho, encontra-se centralizado na ETAR de Vale Faro e é constituído pelos seguintes equipamentos principais:

- **Servidores em redundância:**
 - Servidor 1: Fujitsu Server PRIMERGY RX300 S6.
 - Servidor 2: Fujitsu Server PRIMERGY RX2540M2.
- **Sistema de envio de alarmes via SMS:**
 - Port Server: Moxa NPort 5650-8.
 - Modems GSM: 4 unidades.
- **Central Meteorológica:**
 - Estação meteorológica Vantage Pro2 6152, equipada com Gateway Modbus TCP Weather Station (modelo KTA-282).
- **Equipamentos de comunicações da operadora NOS:**
 - Comunicações redundantes em fibra ótica (FO-MPLS), através de uma APN privada da NOS.



Figura 2- Bastidor de Telegestão (ETAR Vale Faro)

Software SCADA:

O sistema SCADA atual utiliza o Citect SCADA versão 7.5, configurado com duas licenças de servidor de 15.000 pontos e quatro licenças cliente de desktop. Adicionalmente, existem 5 licenças de acesso web concorrenciais, utilizadas dentro da rede VPN da AdA.

Este software é responsável pela supervisão e controlo de todas as instalações integradas no sistema, incluindo estações elevatórias (EEAR) e ETAR.

Resumo do Hardware e Software:*Tabela 2- Hardware informático instalado*

Localização	Equipamentos
ETAR Vale Faro	- 2 servidores redundantes (2 licenças Citect SCADA 7.5 server) - 1 terminal cliente (1 licença Citect SCADA 7.5 cliente)
ETAR Faro Noroeste	- 1 terminal cliente (1 licença Citect SCADA 7.5 cliente)
ETAR Faro/Olhão	- 1 terminal cliente (1 licença Citect SCADA 7.5 cliente)
ETAR Companheira	- 1 terminal cliente (1 licença Citect SCADA 7.5 cliente)

Tabela 3- Licenças SCADA Citect 7.5

Equipamento	Licenças
Servidor 1	SCADA Citect 7.50, 15.000 pontos (Vijeo Citect Server Control), SN° 0479-94441
Servidor 2	SCADA Citect 7.50, 15.000 pontos (Vijeo Citect Server Control), SN° 0480-92476
Acesso Web	5 licenças WebClient (concorrenciais).
Cliente 1	SCADA Citect 7.50, 15.000 pontos (Vijeo Citect Cliente Control), SN° 0479-94442
Cliente 2	SCADA Citect 7.50, 15.000 pontos (Vijeo Citect Cliente Control) - SN° 0480-92477
Cliente 3	SCADA Citect 7.50, 15.000 pontos (Vijeo Citect Cliente Control), SN° 0480-92478
Cliente 4	SCADA Citect 2018R2, 15.000 pontos (Vijeo Citect Cliente Control), SN° 0481-46551

4.2. Comunicações

O sistema de Telegestão 1.0 existente utiliza, para as comunicações entre o centro de comando e as instalações remotas, uma APN privada fornecida pela operadora NOS, com tecnologia 4G, completamente isolada da web pública.

Para o projeto Telegestão 2.0, o sistema de comunicações será mantido sem alterações, assegurando a reutilização de toda a infraestrutura existente, que já se encontra em pleno funcionamento e devidamente configurada para suportar os requisitos atuais e futuros.

Os protocolos utilizados para comunicação com o SCADA no centro de comando são predominantemente do tipo event-triggered (baseados em eventos), complementados com polling pontual, otimizando a utilização da largura de banda disponível. Na maioria dos casos, o protocolo utilizado é o IEC 60870-5-104, sendo o DNP3 aplicado em situações específicas, ambos reconhecidos pela sua elevada fiabilidade e integridade na transmissão de dados industriais a longa distância.

Arquitetura de Comunicações:

A arquitetura de comunicações foi desenhada para garantir segurança, fiabilidade e resiliência, sustentada nos seguintes componentes:

APN Privada

- Atualmente a operadora NOS fornece uma APN dedicada e isolada, assegurando que todo o tráfego de dados entre as infraestruturas remotas (estações elevatórias - EEs - e ETAR) e o centro de comando ocorre numa rede segura e exclusiva, sem passar pela Internet pública.
- Esta configuração reduz os riscos de intrusão e aumenta a estabilidade da comunicação.

Redundância em Fibra Ótica

- A ligação entre o centro de comando e a rede da NOS é suportada por duas linhas redundantes de fibra ótica (FO-MPLS).
- Esta solução garante alta disponibilidade e resiliência nas comunicações, assegurando que, em caso de falha numa das linhas, a outra assume automaticamente o tráfego de dados, sem interrupção do serviço.
- Esta infraestrutura de comunicações também está disponível na ETAR de Faro Noroeste, onde se localiza o Data Center.

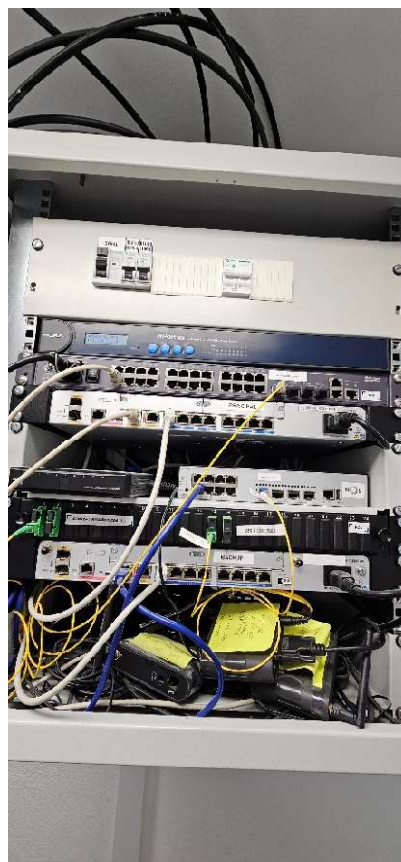


Figura 3- Bastidor das comunicações (ETAR Vale Faro)

4.3. Instalações Remotas

- As EEs e estão conectadas ao centro de comando através de routers 4G/5G que utilizam a APN privada da NOS anteriormente referida. Estes dispositivos proporcionam uma comunicação contínua e segura entre as instalações remotas e o sistema central de Telegestão, com recurso aos protocolos IEC 60870-5-104 (na sua maioria) e DNP3.
- Os modelos de routers utilizados incluem os **DIGI WR31**, **DIGI IX30** e **DIGI IX40**.



Figura 4- Exemplo do router 4G "IX30" e carta de comunicação BMXNOR0200H, instalados na EEAR de Olhão-Faro



Figura 5- Exemplo do router 4G "WR31" e carta de comunicação CP 1243-1, instalados na EEAR Ferragial



Figura 6- Exemplo de uma gateway comunicações Tbox MS-CPU32, instalada na EEAR Dunas Douradas



Figura 7- Exemplo de uma gateway comunicações Tbox TG2 500, instalada na EEAR Bias 1



Figura 8- Exemplo de PLC c/ SIPLUS RIC 6AG6003-1CF00-OCA0, instalada na EEAR 3 Galé

A tabela seguinte identifica as instalações remotas integradas no sistema SCADA da Telegestão atual, incluindo as gateways de comunicação e os protocolos utilizados na transmissão de dados com o centro de comando:

Tabela 4- Instalações e Sistemas Interligados

ITEM	INSTALAÇÃO	PLC/GATEWAY	PROTOCOLO E CANAL DE COMUNICAÇÃO
Zona 1 – Nascente (6)			
1	EEAR Fabrica	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
2	EEAR1 Altura	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
3	EEAR2 Altura	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
4	EEAR Aldeia Nova	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
5	EEAR Hortas	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
6	EEAR Final VRSA	AB - MicroLogix 1400	DNP3/APN_4G
Zona 2 – Nascente (35)			
7	ETAR de Loulé	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
8	ETAR de Quinta do Lago	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
9	EEAR1 Dunas Douradas	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
10	EEAR2 Vale Garrão	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
11	EEAR3 Quintas Salinas	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
12	EEAR4 Quinta Lago	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
13	EEAR7 Quinta Lago	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
14	EEAR Escanxinas	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
15	EEAR Pereiras	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR de Salir	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
16	EEAR de Salir	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR de Vale do Lobo	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
17	ETAR de Vilamoura	Tbox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
18	EEAR CE1 Quarteira	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
19	EEAR CE2 Quarteira	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
20	EEAR CE3 Vilamoura	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
21	EEAR CE4 Fonte Santa	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR de Parragil	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
22	EEAR Parragil	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
23	ETAR de Alte	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
24	ETAR Olhão Nascente	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
25	EEAR Alfandanga	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
26	EEAR Antiga ETAR Fuseta	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
27	EEAR Bias 1	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
28	EEAR Bias 2	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
29	EEAR Cavacos	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
30	EEAR Fontes Santas	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
31	EEAR Mercado da Fuseta	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
32	EEAR Quatrim	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
33	EEAR Armona	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
34	EEAR Culatra	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR Faro Noroeste	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G

35	EEAR CE2 Aeroporto	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
36	EEAR Hotel IBIS	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
37	ETAR de Tôr	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
Zona Faro/Olhão (14)			
38	EEAR I I de Março	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
39	EEAR Mercado	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
40	EEAR Pechão	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
41	EEAR Olhão	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
42	EEAR Belamandil	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
43	EEAR Olhão - Faro	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
44	EEAR Bombeiros (Ciência Viva)	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
45	EEAR Ferragial (IPJ)	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
46	EEAR Lavadeiras	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
47	EEAR Francisco	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
48	EEAR Zona Industrial	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
49	EEAR EVA (CP)	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
50	EEAR Areal Gordo	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
51	EEAR S. Brás de Alportel	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
Zona 3 - Poente (33)			
-	ETAR de Ferreira	315-2AH14-0AB0 c/ SIPLUS RIC 6AG6003-1CF00-0CA0	IEC-60870-5-104/APN_4G
52	EEAR Centro de Saúde	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR Albufeira Poente	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
53	EEAR3 Galé	315-2AH14-0AB0 c/ SIPLUS RIC 6AG6003-1CF00-0CA0	IEC-60870-5-104/APN_4G
54	EEAR4 Final de Albufeira	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
55	EEAR5 Armação de Pêra	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
56	EEAR7 Lameira	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
57	EEAR8 Montes Raposos	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
58	EEAR9 Alcantarilha/Pêra	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
59	EEAR Vale Margem	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
60	EEAR São Lourenço	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
61	EEAR Antiga ETAR de Algoz	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
62	EEAR Vale Olival	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
63	EEAR Vila Vita	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
64	EEAR Marbica	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
65	EEAR Sra. Rocha	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
66	EEAR Pinhal do Concelho	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
67	EEAR Olhos de Água de Sul	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR Vale Faro	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104
	Estação Meteorológica (ETAR Vale Faro)	KTA-282	ModBus_TCP
68	EEAR Balaia	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
69	EEAR Inatel	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
70	EEAR Kiss	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
71	EEAR Pescadores	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
72	EEAR Sta Eulália	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
73	EEAR Oura	BMXNOR0200H	IEC-60870-5-104/APN_4G
74	ETAR Boavista	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G

75	EEAR Carvoeiro 1	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
76	EEAR Carvoeiro 2	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
77	EEAR Vale Covo	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
78	EEAR Vale Centeanes	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR de Silves	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
79	EEAR Silves	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
80	ETAR de S. Bartolomeu de Messines	TBox TG2 500	IEC-60870-5-104/APN_4G
Zona 4 - Poente (25/26)			
81	EEAR Mata Foz do Arade	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
82	EEAR Vau	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
83	EEAR10 Alvor	BECKHOFF CX8090	IEC-60870-5-104/APN_4G
84	EEAR11 Torralta	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
85	EEAR4 Penina	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
86	EEAR Angrinha	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
87	EEAR Ferragudo	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
88	EEGE Frente Gil Eanes	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
89	EEAR da Frente Rio	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
90	EEAR2 Bensafrim	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
91	EEAR3 Telheiro	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
92	EEAR3 Meia Praia (Marina)	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
93	EEAR Igreja	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
94	EEAR D. Ana	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
95	EEAR Câmara	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
96	EEAR2 Mata Porcas	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
97	EEAR Praia (Luz)	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
98	EEAR Final (Lagos)	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
99	EEAR Praia Burgau	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
100	EEAR1 Salema	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
102	EEAR2 Salema	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
-	ETAR de Odeceixe	TBox MS-CPU32	IEC-60870-5-104/APN_4G
102	EEAR Rogil	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
103	EEAR Carrascalinho	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
104	EEAR Palazim	CP I243-I	IEC-60870-5-104/APN_4G
105	ETAR Aljezur	SENECA S311A-XX-L / IX30	ModBus_TCP/APN_4G

5. PROJETO DE TELEGESTÃO 2.0 - FASE 0

5.1. Objetivos

O novo sistema de Telegestão 2.0 será desenvolvido com base na infraestrutura de comunicações existente, reaproveitando uma parte significativa da tabela de comunicações atualmente utilizada no SCADA Citect 7.5 do sistema de Telegestão 1.0. Durante o processo de implementação, o sistema atual deverá manter-se em funcionamento, assegurando a continuidade das operações até à conclusão e validação do novo sistema. Após a conclusão, o sistema antigo poderá continuar em funcionamento como redundância parcial.

Os objetivos do projeto dividem-se em duas categorias principais: Objetivos Operacionais e Objetivos Tecnológicos.

Objetivos Operacionais:

- **Monitorização em tempo real:**
 - Garantir a supervisão centralizada das infraestruturas de saneamento (estações elevatórias e ETAR), com informações atualizadas em tempo real dos equipamentos, permitindo e otimizando a tomada de decisão.
- **Controlo remoto eficiente:**
 - Possibilitar o controlo remoto de equipamentos críticos, como bombas, válvulas e sistemas de tratamento, otimizando a gestão operacional e reduzindo a necessidade de intervenções presenciais.
- **Gestão eficiente de alarmes:**
 - Implementar uma gestão avançada de alarmística, com categorização por níveis de criticidade (baixa, média, alta), para priorizar intervenções e melhorar a eficiência da resposta operacional.
- **Otimização de recursos humanos e materiais:**
 - Automatizar processos e alocar recursos de forma mais eficaz, minimizando custos e maximizando a eficiência das equipas de operação e manutenção.
- **Redução de custos operacionais:**
 - **Eficiência energética:** Monitorizar o consumo de energia em tempo real, identificar equipamentos menos eficientes e implementar estratégias de otimização.
 - **Manutenção preditiva:** Utilizar dados históricos e tendências para prever falhas, planear manutenções proactivas e reduzir interrupções e custos de reparação.

Objetivos Tecnológicos:

- **Atualização tecnológica:**
 - Desenvolver um sistema moderno, robusto e escalável, com capacidade de integrar novas infraestruturas e funcionalidades avançadas no futuro, sem necessidade de reformulações significativas.

- **Virtualização:**
 - Implementar um ambiente virtualizado num cluster de três servidores físicos, garantindo alta disponibilidade, redundância e uma gestão mais eficiente dos recursos informáticos.
- **Acesso multiplataforma:**
 - **Anywhere Access:** Permitir o acesso ao sistema através de thin clients, interfaces web e dispositivos móveis.
 - Suporte para a abertura de múltiplas páginas em simultâneo, facilitando a supervisão de várias instalações.
- **Segurança avançada:**
 - **Cibersegurança:** Implementar uma infraestrutura robusta com VLANs, firewalls industriais, garantindo a segurança das comunicações e a proteção contra ciberataques.
 - **Gestão de acessos personalizada:** Garantir que cada utilizador tenha permissões específicas baseadas no seu perfil e que estas sejam dinâmicas em função das permissões de acesso a cada instalação. Todos os acessos serão registados em logs detalhados.
- **Protocolos de comunicação fiáveis:**
 - Manter os protocolos IEC 60870-5-104 e DNP3 para a comunicação entre o SCADA central e as instalações remotas, assegurando a continuidade e a interoperabilidade do sistema.
 - Implementar o protocolo OPC-UA nas comunicações entre o SCADA central e local.
 - Melhoria na deteção e gestão de falhas de comunicação, com notificações automáticas de falhas.
- **Integração de dashboards:**
 - Implementar ferramentas gráficas avançadas para a criação de dashboards personalizáveis, otimizando a análise de dados operacionais e a monitorização de KPIs.

5.2. Projeto – Fase 0

A **Fase 0** do novo sistema de Telegestão 2.0 incluirá as seguintes etapas:

1. Arquitetura do sistema de Telegestão 2.0

- Desenvolver e implementar uma arquitetura de comunicações centralizada no datacenter de Faro Noroeste, organizada de forma modular e hierárquica, em conformidade com o modelo PERA.
- Garantir que a infraestrutura de monitorização, controlo e armazenamento de dados respeita critérios de modularidade, simplicidade, fiabilidade, operacionalidade e facilidade de manutenção.

2. Atualização da infraestrutura de hardware

- A instalar no datacenter:
 - **1 UN** Switch WAN.
 - **1 UN** Firewall industrial.
 - **2 UN** Switch LAN.
 - **3 UN** Servidores físicos em cluster (para implementação de sistema de virtualização).
 - **1 UN** Dongle Server.
 - **2 UN** Switch SAN.
 - **1 UN** Storage SAN (Storage Area Network).

3. Fornecimento de novos thin clients

- Substituir os terminais de operação atuais (4 PCs cliente) por 5 thin clients para operação e adicionar 1 thin client adicional para funcionar como posto de engenharia (programação/integração e manutenção).
 - **6 UN** Thin Client (5 clientes operacionais + 1 de engenharia).

4. Substituição das Licenças SCADA

- Proceder à substituição do atual **Citect 7.5** por uma solução tecnologicamente avançada, robusta e escalável, com atualização e upgrade das licenças em quantidade e número de pontos, conforme especificado:
 - **2 UN** Licenças SCADA Server (mínimo 100.000 pontos).
 - **14 UN** Licenças cliente “Anywhere”:
 - 5 clientes físicos (thin clients).
 - 9 clientes web concorrenciais.

5. Desenvolvimento do novo projeto SCADA

- Migrar a tabela de comunicações existente para o novo sistema, com as seguintes alterações:
 - Conceção integral de novas páginas, layouts e funcionalidades SCADA.
 - Adicionar a ETAR de Lagos (AVEVA Plant SCADA).
 - Remover instalações que serão alvo de remodelação futura (tabelas 17 e 18).

6. Implementação do Historian e base de dados SQL

- Integrar um sistema eficiente de armazenamento e consulta de dados históricos, permitindo:
 - Análise de tendências.
 - Otimização de operações.
 - Suporte à tomada de decisões através de dashboards intuitivos.
 - Importação/exportação de dados por webservices.

7. Ensaios e garantia de transição progressiva

- Antes da implementação no terreno, o sistema será rigorosamente testado em laboratório (instalações do integrador).
- Garantir a coexistência e funcionamento simultâneo do sistema atual e do novo durante a fase de implementação, bem como à posteriori.
- Evitar interrupções nas operações das infraestruturas e na gestão de alarmes durante a implementação.

6. ARQUITETURA DO SISTEMA DE TELEGESTÃO 2.0

Com a reformulação do atual Sistema de Telegestão do Sistema Multimunicipal do Saneamento das Águas do Algarve (adiante designado por Sistema de Telegestão 2.0), a AdA pretende atualizar a sua infraestrutura informática industrial, de forma a garantir não apenas uma gestão técnica eficaz e integrada, mas também uma gestão económica abrangente de todo o Sistema Multimunicipal de Saneamento das Águas do Algarve (adiante designado por Sistema de Saneamento). Além disso, visa a implementação de uma base de dados histórica que consolide, numa única plataforma, todos os dados recolhidos das diversas instalações, permitindo uma gestão automatizada, robusta e confiável.

A gestão técnica será assegurada através do tratamento da informação em tempo real, ou quase real, proveniente das instalações remotas (unidades locais), permitindo a tomada de decisões fundamentadas sobre as ações a executar.

A gestão estatística, realizada pela análise de dados históricos, contribuirá para:

- melhorar as condições técnicas e económicas de exploração;
- fornecer informações sobre o tempo de utilização dos equipamentos, seu estado de funcionamento e fiabilidade;
- identificar necessidades de expansão futura;
- oferecer outras informações relevantes para um planeamento adequado e a tomada de decisões sobre investimentos futuros.

Deste modo, conclui-se que um sistema de gestão, ou, mais corretamente, de telegestão, deve integrar os seguintes componentes:

1. **Telemedida:** Permitir o conhecimento do estado operacional do sistema.
2. **Telecontrolo:** Possibilitar a atuação sobre o estado operacional do sistema, garantindo os princípios inerentes a uma exploração eficiente e segura.
3. **Gestão:** Oferecer suporte à tomada de decisão, considerando a operacionalidade dos diversos órgãos, estatísticas de comportamento anterior e fatores económicos, para assegurar a exploração mais rentável do sistema, mantendo a qualidade do serviço prestado.

6.1. Organização Geral da Arquitetura

A gestão das instalações que compõem o Sistema de Saneamento exige uma infraestrutura de monitorização e controlo composta por diferentes tipos de equipamentos, tais como:

- **Sensores e atuadores:** Para medição de variáveis e execução de comandos operacionais.
- **Unidades de aquisição de dados e controlo:** Responsáveis pela recolha, processamento e transmissão de informações operacionais das instalações.
- **Equipamentos de gestão de comunicações:** Para assegurar a transmissão fiável e contínua de dados entre os diversos componentes do sistema.
- **Unidades de processamento e arquivo de dados:** Para consolidar e armazenar a informação recolhida, permitindo análises e relatórios detalhados.

6.1.1 Requisitos Fundamentais da Infraestrutura

A organização do Sistema de Telegestão 2.0 – Fase 0 deve respeitar os seguintes princípios fundamentais:

1. **Modularidade:**
 - Estrutura flexível que permita expansões e adaptações futuras, assegurando a escalabilidade do sistema.
2. **Simplicidade:**
 - Configuração simplificada para reduzir a complexidade de operação e implementação, facilitando a sua utilização.
3. **Fiabilidade:**
 - Garantia de uma operação consistente e sem falhas, mesmo em cenários de avaria de componentes individuais.
4. **Operacionalidade:**
 - Interface intuitiva que facilite a interação com o sistema pelos operadores, minimizando a necessidade de formação extensiva.
5. **Facilidade de manutenção:**
 - Projeto que permita intervenções rápidas e eficazes, minimizando o impacto nas operações durante trabalhos de manutenção ou upgrades.

6.1.2 Alinhamento com Arquiteturas de Referência

A conceção do sistema foi baseada em arquiteturas de referência para Sistemas Industriais de Automação e Controlo, nomeadamente:

- **Modelo PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture):**
 - Estrutura hierárquica que organiza os diferentes níveis funcionais de um sistema industrial, desde os sensores até à gestão de negócios.
- **Standards de segurança industrial, como ISA99/IEC 62443:**
 - Garantem boas práticas de cibersegurança, essenciais para proteger os sistemas de automação industrial contra ameaças cibernéticas.

6.1.3 Segmentação Funcional em Níveis Hierárquicos

Para responder às necessidades específicas das Águas do Algarve, os equipamentos e aplicações são segmentados em diferentes níveis hierárquicos.

A figura seguinte detalha esta segmentação, acompanhada de descrições resumidas para cada nível, facilitando a compreensão das suas funções e inter-relações.



Figura 9 – Níveis Hierárquicos dos Sistemas de Supervisão, Automação e Controlo

6.2. Níveis Hierárquicos e Zonas Operacionais

6.2.1 Níveis 5 e 4 - Zona Empresarial (IT)

A Zona Empresarial abrange todas as aplicações de gestão empresarial da entidade gestora, incluindo:

- Gestão empresarial (*ERP, Enterprise Resource Planning*);
- Sistemas de gestão de clientes;
- Sistemas de Informação Geográfica (SIG);
- Gestão documental;
- Gestão de recursos humanos;
- Serviços empresariais gerais, como acesso à Internet, e-mail, impressão, telefonia IP, serviços VPN, entre outros;
- Segurança e monitorização de toda a rede informática.

Devido à especificidade da exploração do sistema de saneamento, também se incluem nesta zona os sistemas de Gestão da Manutenção e Ativos, que englobam:

- Sistemas de gestão da manutenção e ativos;
- Sistemas de gestão da operação;
- Sistemas de Informação Laboratorial.

Estes sistemas partilham a mesma infraestrutura informática, justificando a sua integração nesta zona.

Embora a zona empresarial não faça parte do âmbito direto do Sistema de Telegestão, é relevante mencionar a sua relação com o projeto Telegestão 2.0. Nesse contexto, é fundamental assegurar que o Sistema de Telegestão a fornecer, instalar e configurar seja compatível, através do uso de standards de mercado atuais, com algumas aplicações empresariais específicas, como o sistema de gestão da manutenção e o sistema de gestão da operação.

6.2.2 Nível 3 - Supervisão e Operação do Sistema

Neste nível encontra-se a aplicação de supervisão SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) e o respetivo hardware de suporte (servidores e postos clientes), que integra todas as instalações e zonas locais dos sistemas industriais a monitorizar (estações remotas do sistema hidráulico). Este é o núcleo do Sistema de Telegestão do Saneamento.

Para além da aplicação de supervisão SCADA, que inclui os sinóticos e as interfaces homem-máquina (HMI, *Human–Machine Interface*), este nível abrange também:

- Gestão de alarmes e eventos associados ao Sistema de Telegestão;
- Aquisição de dados e informações provenientes dos níveis inferiores, como os autómatos programáveis (PLC) e as unidades terminais remotas (RTU), garantindo a fiabilidade dos dados adquiridos.

Adicionalmente, são integradas neste nível as aplicações de suporte e otimização, que consolidam as informações de todas as instalações e zonas locais, incluindo:

- Servidores e bases de dados de históricos;
- Sistemas de gestão e emissão de relatórios;
- Postos de edição e de engenharia;
- Gestão e monitorização da rede de comunicações operacional, incluindo a segurança da mesma;
- Serviços auxiliares, como servidores de arquivo, servidores de domínio e servidores DHCP.

Este nível também disponibiliza postos físicos para a gestão dos sistemas virtualizados, incluindo as respetivas consolas.

Adicionalmente, considera-se neste nível, quando aplicável, a integração de sistemas operacionais auxiliares, como:

- Sistemas de videovigilância;
- Sistemas de controlo de acessos das instalações operacionais.

6.3. Nível 2 e Nível 1 - Automação e Controlo Local (OT):

6.3.1 Supervisão e operação local (nível 2)

Neste nível, quando aplicável, são consideradas as aplicações de supervisão SCADA e o respetivo hardware de suporte (servidores e postos clientes) específicas de cada instalação ou zona local. Exemplos incluem as Supervisões Locais das ETAR.

Além da aplicação de supervisão SCADA, que abrange os sinóticos e as interfaces homem-máquina (HMI), este nível inclui:

- Gestão de alarmes e eventos associados às supervisões locais;
- Aquisição de dados e informações provenientes dos níveis inferiores, referentes exclusivamente à instalação ou zona local em questão.

6.3.2 Automação e Controlo (nível 1)

Este nível, quando aplicável, é composto pelos dispositivos de automação e controlo, que são responsáveis pelo controlo automático dos processos. Incluem:

- Autómatos programáveis (PLC);
- Unidades terminais remotas (RTU);
- Consolas ou interfaces homem-máquina (HMI) dedicadas para comando local, normalmente instaladas nos quadros elétricos.

Estes dispositivos desempenham as seguintes funções:

- Aquisição de sinais de campo através das respetivas cartas de entrada/saída (E/S);
- Processamento dos sinais adquiridos;
- Transmissão das informações processadas para os níveis superiores de supervisão, utilizando a rede de comunicações operacional (OT).

6.4. Nível 0 – Processo:

Neste nível encontram-se, quando aplicável, os equipamentos de campo necessários ao controlo e à aquisição de sinais do processo, incluindo:

- **Atuadores:**
 - Grupos eletrobomba;
 - Válvulas motorizadas;
 - Bombas doseadoras.
- **Detetores e medidores:**
 - Medidores de nível, pressão e caudal;
 - Detetores de nível (boias);
 - Detetores de inundação.
- **Instrumentação:**
 - Medidores de cloro residual;
 - Medidores de turvação;
 - Medidores de condutividade

- Medidores de sólidos
- Medidores de compostos de azoto
- Medidores de compostos gasosos
- Analisadores de rede e de grupos eletrogéneos.

6.5. Zona Industrial Desmilitarizada (IDMZ)

Pela natureza agregadora de informação dos Sistemas de Telegestão, é atualmente imprescindível a partilha de dados entre os sistemas empresariais e industriais. Assim, as redes de comunicação de suporte — rede empresarial ou rede informática (IT, Information Technology) e rede operacional (OT, Operational Technology) — devem ser convergentes para facilitar a transferência de dados de forma automatizada, garantindo eficiência e interoperabilidade.

6.5.1 Importância da Separação de Redes

Apesar da necessidade de comunicação em tempo real entre as redes empresarial e operacional, é fundamental manter uma separação clara entre ambas, protegendo o Sistema de Telegestão contra ameaças, tanto internas como externas, incluindo possíveis ataques via Internet. O impacto da inatividade de um sistema de automação industrial, como o Sistema de Telegestão, pode ser muito mais grave do que o de uma rede empresarial, uma vez que estas infraestruturas estão diretamente ligadas a operações críticas que afetam o fornecimento de serviços essenciais.

Devido à sua natureza, um sistema de supervisão, automação e controlo atua diretamente no processo industrial, onde uma ação mal-intencionada pode causar prejuízos financeiros, operacionais e ambientais. Esta vulnerabilidade é ainda mais significativa em empresas que prestam serviços públicos essenciais, como abastecimento de água, saneamento de águas residuais e fornecimento de ApR, cujas operações têm impacto direto na sociedade e no meio ambiente.

6.5.2 Conformidade com a Diretiva NIS2

A segurança cibernética destes sistemas deve estar alinhada com a nova legislação europeia, nomeadamente a Diretiva (UE) 2022/2555 (NIS2), que substitui a Diretiva (UE) 2016/1148. Esta nova diretiva reforça os requisitos de proteção contra riscos cibernéticos para operadores de serviços essenciais, incluindo os sistemas de saneamento.

Entre as exigências da NIS2 estão:

- Implementação de medidas mais rigorosas para garantir a segurança de redes e sistemas de informação.
- Ampliação do âmbito de proteção para infraestruturas críticas, como os sistemas de gestão e operação de águas residuais.

6.5.3 Criação da Zona Industrial Desmilitarizada (iDMZ)

Para garantir a separação entre a **zona industrial** (Sistema de Telegestão) e a **zona empresarial** (rede informática), recomenda-se a criação de uma **Zona Industrial Desmilitarizada (iDMZ)**. Esta área de fronteira irá concentrar os recursos e serviços necessários para a partilha de dados entre os dois domínios, sem permitir acesso direto da zona empresarial à zona industrial.

Medidas de Segurança na iDMZ:

- **Controlo do Tráfego de Dados:** Implementação de firewalls para controlar e monitorizar o fluxo de dados entre as redes IT e OT.
- **Segurança Exclusiva:** A iDMZ será exclusivamente destinada à comunicação entre o Sistema de Telegestão e a rede empresarial, sem ligação a redes externas como Internet ou redes de parceiros.

6.5.4 Abordagem de Segurança em Múltiplas Camadas (Defense-in-Depth)

Além da segmentação das redes, é essencial adotar medidas complementares de segurança que contemplem uma abordagem integrada e de múltiplas camadas, incluindo:

1. **Segurança Física:**
 - Restringir o acesso físico às áreas e equipamentos críticos, permitindo acesso apenas a colaboradores autorizados.
2. **Segurança das Redes:**
 - Proteger as redes com firewalls robustos e sistemas de deteção e prevenção de intrusões (IDS/IPS), bem como regras de acesso restrito a redes/serviços.
3. **Segurança dos Computadores:**
 - Garantir proteção com antivírus atualizados, desativando serviços desnecessários e implementando políticas de utilização segura.
4. **Segurança das Aplicações:**
 - Implementar autenticação robusta e controlo de acessos para restringir a utilização de aplicações e serviços SCADA.
5. **Segurança dos Dispositivos:**
 - Gerir alterações nos dispositivos de forma rigorosa, restringindo o acesso e monitorizando atividades suspeitas.

6.6. Zonas Funcionais do Sistema

O Sistema de Telegestão pode ser segmentado em diferentes zonas funcionais, sendo que cada uma corresponde a funcionalidades distintas, bem definidas e autónomas. Estas zonas incluem:

- Rede Informática da AdA (*Rede IT - Information Technology*)
- Data Center e Disaster Recovery:
- Centros de Controlo Operacionais (CCO):
- Estações Remotas de Telegestão (Unidades Locais):
- Redes de Comunicações Operacionais (*Rede OT - Operational Technology*):

Devido à especificidade das aplicações e equipamentos de cada uma destas zonas funcionais, é possível correlacioná-las com os diferentes níveis hierárquicos apresentados no ponto anterior. Essa correspondência será ilustrada na figura seguinte, detalhando a integração e interdependência entre as zonas funcionais e os níveis hierárquicos.

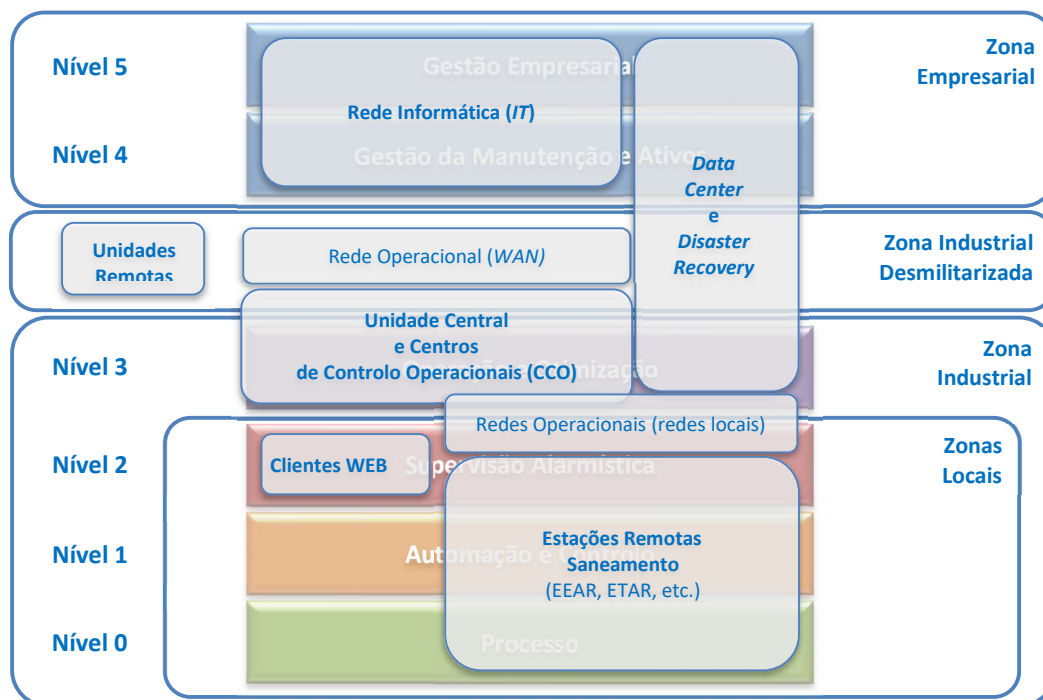


Figura 10 – Zonas Funcionais do Sistema de Telegestão

6.7. Rede Informática (IT)

Conforme mencionado anteriormente, a rede informática (IT) da Águas do Algarve (AdA) é responsável pelo suporte de todas as aplicações empresariais da organização. Embora esta rede não esteja diretamente incluída no âmbito do presente projeto, a sua relevância é fundamental para garantir a compatibilidade e integração com o Sistema de Telegestão a ser fornecido, instalado e configurado.

A menção a esta rede visa assegurar que o novo sistema cumpre os standards tecnológicos atualmente vigentes, promovendo a interoperabilidade com as aplicações empresariais existentes e futuras da AdA.

Aplicações Empresariais a Considerar:

Entre as principais aplicações empresariais da AdA, destacam-se:

1. GLOSE – Sistema de Gestão da Manutenção

- Embora fora do presente âmbito, numa fase posterior, o Sistema de Telegestão 2.0 deverá fornecer dados em tempo real, incluindo:
 - Ocorrências registadas;
 - Alarmes e eventos operacionais;
 - Indicadores de desempenho dos equipamentos.

2. NAVIA – Sistema de Gestão da Operação

- O Sistema de Telegestão deverá ser configurado para permitir a integração futura com o NAVIA, fornecendo:
 - Informações detalhadas sobre variáveis de totalizadores (ex: caudal e horas funcionamento);
 - Indicadores de desempenho operacional;
 - Alarmes e outras variáveis relevantes para a gestão operacional.
- No âmbito desta fase do projeto, será realizada a adaptação das tabelas da base de dados aberta, garantindo que estão preparadas para integração com o NAVIA numa etapa subsequente.

3. SAP e IXIS – Outras aplicações

- Aplicações fora do âmbito deste projeto.

6.8. Data Center e Disaster Recovery

O Data Center e o Disaster Recovery (quando aplicável) são elementos fundamentais para a operação do Sistema de Telegestão. Estes locais abrigam os equipamentos centrais (core) que suportam a infraestrutura tecnológica do sistema, abrangendo desde o Nível 3 até à integração com a Rede Informática da Águas do Algarve (AdA), realizada através da iDMZ (zona industrial desmilitarizada).

No âmbito do presente projeto, está prevista exclusivamente a fornecimento, instalação e configuração dos equipamentos no Data Center, bem como a respetiva arquitetura de comunicações, assegurando conectividade segura e eficiente com os sistemas existentes.

Localização do Data Center:

O Data Center do Sistema de Telegestão será instalado na ETAR de Faro Noroeste, integrado no denominado Data Center Único da AdA. Este espaço físico será partilhado com o Data Center Empresarial da AdA, maximizando a eficiência na utilização de recursos e promovendo a uniformização da infraestrutura de suporte.

6.9. Centros de Controlo Operacional

Na Fase 0 do projeto, não está prevista a implementação de Centros de Controlo Operacional (CCO) dedicados. A configuração atual, baseada em PCs clientes para monitorização e controlo das infraestruturas, será mantida, mas com um upgrade tecnológico significativo. Este consiste na substituição dos terminais existentes por Thin Clients, aumentando o número de unidades de quatro para cinco, com a inclusão da ETAR de Vila Real de Santo António (VRSA) ou em alternativa a ETAR de Almargem.

Este aumento visa proporcionar maior flexibilidade e acessibilidade ao sistema, mantendo a consistência na monitorização e controlo das infraestruturas.

6.10. Estações Remotas (Unidades Locais)

Cada instalação local do Sistema de Saneamento que será reintegrada no Sistema de Telegestão 2.0, incluindo ETAR e EEAR, constitui uma Estação Remota.

De um total de 115 infraestruturas atualmente integradas na telegestão, 105 serão integradas no novo sistema, mantendo-se a estrutura funcional e tecnológica das estações remotas, mas assegurando uma melhoria na integração com o SCADA central.

Características das Unidades Locais:

As Estações Remotas dispõem de um ou mais autómatos programáveis (PLCs), com capacidade de processamento autónomo. Estes equipamentos são responsáveis por:

- **Executar Automatismos:** Operação autónoma de todos os automatismos necessários ao funcionamento da Estação Remota.
- **Aquisição e Transmissão de Dados:** Processamento de sinais de campo e envio para o SCADA central.
- **Monitorização Local:** Gestão de parâmetros operacionais e estados das infraestruturas.
- **Gestão de Alarmes:** Detetar e desencadear alarmes em tempo real.
- **Armazenamento Local:** Conservação temporária de informações operacionais para redundância.

As Estações Remotas existentes utilizam protocolos standard baseados em "event trigger", como:

- IEC 60870-5-104.
- DNP 3.0 IP.

Existem exceções pontuais em que são utilizados outros protocolos, como ModBus TCP, para o envio de informações de medidores de caudal, medidores de nível ou estações meteorológicas.

6.11. Arquitetura Geral do Sistema

Com base nas considerações apresentadas nos pontos anteriores, a figura seguinte ilustra o esquema de princípio da arquitetura de alto nível (*high-level*) preconizada para o Sistema de Telegestão da AdA. Este esquema apresenta a distribuição dos principais equipamentos pelos diferentes níveis hierárquicos definidos.

É importante salientar que o esquema apresentado serve como um modelo conceptual, representando os princípios e conceitos base. A materialização da solução ficará a cargo dos concorrentes, que deverão detalhá-la nas suas propostas. Este processo dependerá da especificidade dos equipamentos e da solução tecnológica que se propõem implementar.

A efetiva implementação do Sistema de Telegestão e da respetiva infraestrutura de suporte — em particular a solução de virtualização — está condicionada por diversos fatores, como:

- Configurações dos equipamentos;
- Protocolos utilizados;
- Funcionalidades específicas de cada componente.

Tais variáveis são dependentes do fabricante e das soluções tecnológicas disponibilizadas, motivo pelo qual este projeto descreve apenas os objetivos e conceitos preconizados. O dimensionamento, a definição e a materialização da solução serão da responsabilidade dos concorrentes, que deverão apresentar propostas alinhadas com os objetivos e requisitos estabelecidos, garantindo a melhor resposta às necessidades do sistema.

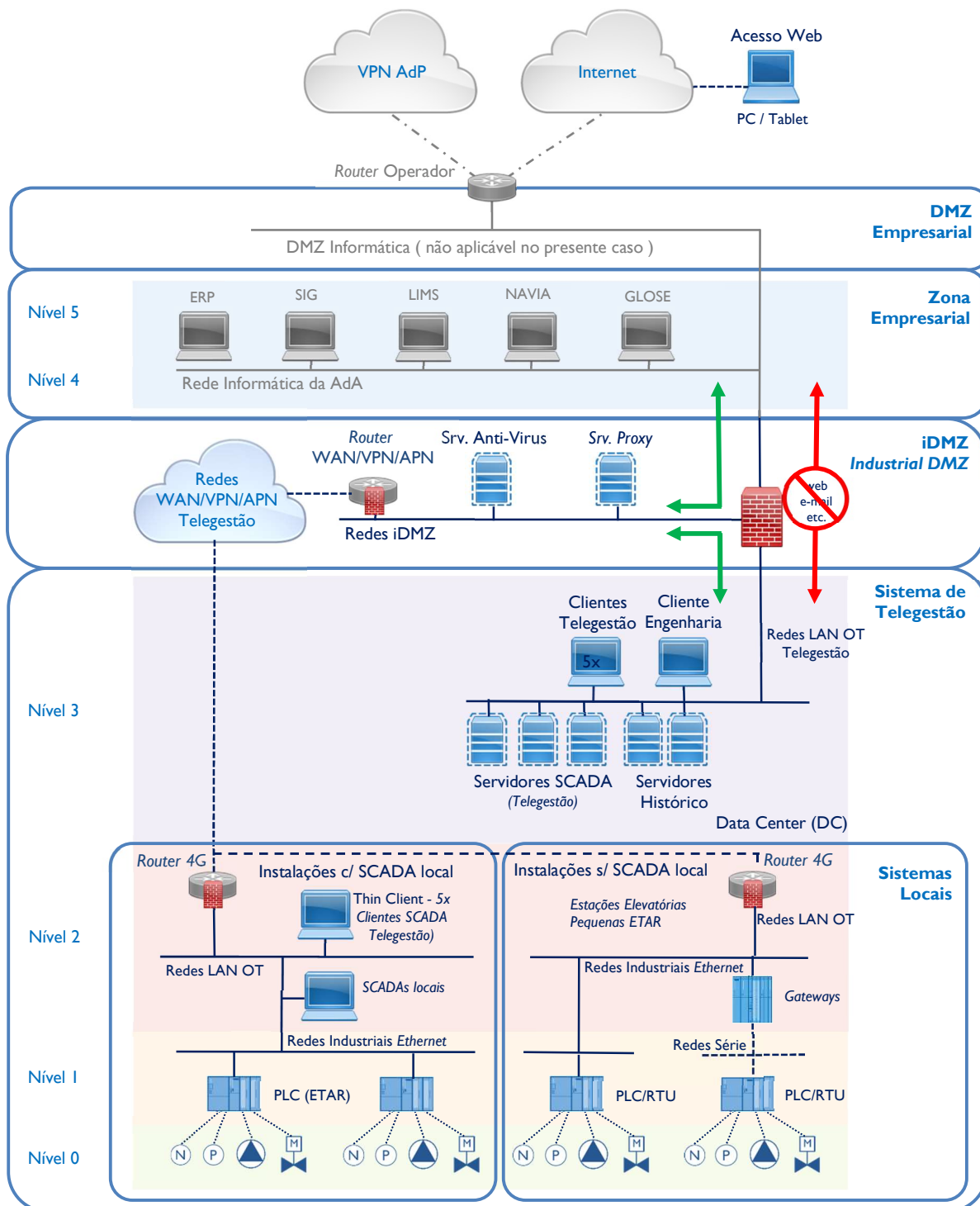


Figura 11 – Esquema de Princípio da Arquitetura Preconizada para o Sistema de Telegestão

Cabe ao adjudicatário, na fase de implementação do sistema, apresentar à Águas do Algarve e, ou à Fiscalização subcontratada pela Águas do Algarve, um documento específico, designado “Especificações Técnicas”.

Este documento deverá conter uma descrição detalhada da materialização proposta, considerando os equipamentos por si propostos. O adjudicatário deverá:

- Evidenciar claramente as vantagens e desvantagens das configurações e soluções adotadas;
- Justificar como as soluções propostas atendem aos requisitos e objetivos preconizados para o sistema.

6.12. Arquitetura da Plataforma de Virtualização

A virtualização elimina a dependência entre o sistema operativo, as aplicações e o hardware físico, permitindo que múltiplas instâncias de sistemas operativos e aplicações sejam executadas no mesmo hardware. Esta tecnologia reduz a necessidade de hardware físico, facilita a gestão, manutenção e reposição de sistemas em caso de falha, e possibilita alterações e escalabilidade sem substituição do sistema operativo ou aplicações.

A virtualização permite consolidar recursos como CPU, RAM, placas de rede e armazenamento, resultando numa redução de custos e otimização de recursos. Inicialmente adotada nas tecnologias de informação (IT), a virtualização tem-se expandido para sistemas de supervisão, automação e controlo industrial.

No contexto deste projeto, a infraestrutura do sistema de telegestão será baseada em máquinas virtuais (VM) para servidores e clientes, suportadas numa plataforma de virtualização Bare Metal ou Server. Esta infraestrutura incluirá a instalação de um cluster de três servidores físicos e uma SAN (Storage Area Network), garantindo alta disponibilidade, escalabilidade e eficiência operacional.

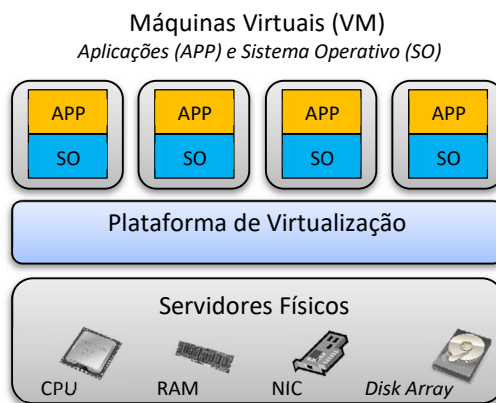


Figura 12 – Plataformas Virtuais tipo Bare Metal ou Server

Assim, os *softwares* SCADA (servidores e clientes) e os respetivos sistemas operativos serão instalados em máquinas virtuais, pelo que todos os softwares propostos deverão ser compatíveis e certificados para a plataforma de virtualização indicada, de forma a garantir o seu correto funcionamento e o respetivo suporte por parte do fornecedor ou fabricante.

De igual modo, todo o hardware proposto, bem como o respetivo software de gestão e monitorização, deverá ser compatível e certificado para a plataforma de virtualização referida.

Dessa forma, os concorrentes deverão, nas suas propostas, descrever detalhadamente a implementação da solução de virtualização, considerando que esta depende da especificidade dos equipamentos propostos e da solução a implementar, com o objetivo de garantir os requisitos descritos.

7. LICENCIAMENTO DE SOFTWARE

O presente projeto contempla o fornecimento e a instalação de todo o licenciamento necessário para a colocação em serviço do Sistema de Telegestão 2.0 – Fase 0, garantindo compatibilidade com as infraestruturas e sistemas existentes, bem como suporte para futuras expansões.

As principais licenças incluem o SCADA central, a base de dados historian e a infraestrutura virtualizada, assegurando que todas as componentes do sistema funcionem de forma integrada e eficiente.

Resumo das Licenças a Considerar:

1. **Licenças do Software SCADA:**

Licenças necessárias para o funcionamento do SCADA central, responsável pela monitorização, controlo e gestão das infraestruturas do sistema de saneamento.

2. **Licenças de Virtualização:**

Licenças para a infraestrutura virtualizada, garantindo a segregação e a execução eficiente dos serviços operacionais do sistema.

3. **Licenças de Históricos (Historian):**

Licenças destinadas ao armazenamento e gestão de dados operacionais, AVEVA Historian ou equivalente, permitindo consultas e análises detalhadas.

4. **Outras Licenças Adicionais:**

Licenças complementares que possam ser necessárias para atender a requisitos específicos ou assegurar compatibilidade com funcionalidades adicionais do sistema.

7.1. Especificações do Software SCADA

O projeto inclui a substituição ou reconversão das licenças SCADA Vijeo Citect 7.5 por novas licenças AVEVA Plant SCADA ou equivalente. Estas licenças devem garantir um sistema robusto, escalável e interoperável, com funcionalidades avançadas que asseguram a centralização da gestão e supervisão das infraestruturas de saneamento, permitindo a compatibilidade com os SCADAs locais e protocolos industriais utilizados.

7.1.1 Requisitos de Licenciamento

As licenças a fornecer devem ser perpétuas, com pagamento único, e compatíveis com futuras atualizações (updates) e melhorias de versão (upgrades). O licenciamento deve incluir:

1. **Licenças de Servidor (SCADA Server):**

- **2 licenças SCADA Server** redundantes e de desenvolvimento, com capacidade mínima de 100.000 pontos ou ilimitada, assegurando a monitorização e controlo de todas as variáveis operacionais e a integração dos sistemas locais no SCADA central.

2. Licenças de Clientes:

- **14 licenças de cliente** distribuídas da seguinte forma:
 - 5 licenças para clientes físicos (thin clients) para utilização local.
 - 9 licenças Web Client concorrenciais, garantindo acessos remotos através de navegadores web.

3. Compatibilidade:

- Total compatibilidade com SCADAs locais desenvolvidos em AVEVA Plant SCADA, assegurando integração transparente entre os sistemas central e locais.
- Suporte para distribuição de projetos entre vários servidores (local e central).

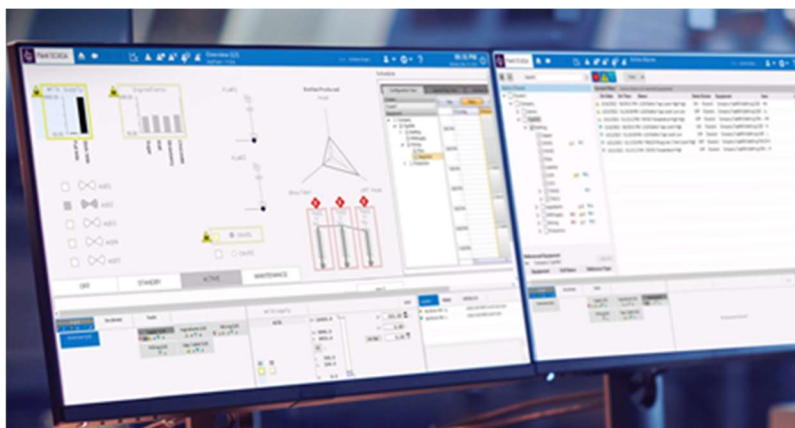


Figura 13- Exemplo de um layout SCADA

7.1.2 Características Técnicas do Software SCADA

1. Arquitetura e Escalabilidade:

- Arquitetura cliente-servidor distribuída e escalável.
- Suporte a multi-servidor e multi-cliente num ambiente distribuído.
- Alta disponibilidade (redundância ativa-passiva) para assegurar continuidade operacional.
- Suporte a dispositivos móveis (iOS, Android e Windows), permitindo acesso remoto.
- Configuração multiscreen, compatível com resoluções Full HD e QHD para visualização eficiente em múltiplos monitores.

2. Interface Gráfica e Sinóticos:

- Representação gráfica vetorial com objetos dinâmicos.
- Biblioteca de objetos específicos para o setor de saneamento, adaptável às necessidades das infraestruturas.
- Possibilidade de desenvolvimento e edição online, sem interrupção do sistema.

3. Conectividade e Protocolos de Comunicação:

- Suporte a protocolos industriais amplamente utilizados, incluindo:
 - Modbus TCP/IP: Comunicação com autómatos e equipamentos de campo.
 - DNP3.0: Comunicação em redes de dados distribuídas.
 - IEC-60870-5-104: Comunicação em redes de dados distribuídas.
 - Profinet e S7: Comunicação com equipamentos Siemens, autómatos e equipamentos de campo.
 - Industrial Ethernet (IE): Redes industriais baseadas em Ethernet.

- Comunicação **OPC-UA** (cliente e servidor), suportando:
 - OPC Data Access (DA).
 - OPC Alarms and Events (A&E).
 - OPC Historical Data Access (HDA).
 - OPC Unified Architecture (UA).
 - Rede Ethernet com protocolos **TCP/IP** para troca de dados com sistemas externos.
4. **Integração com Base de Dados Aberta:**
- Compatibilidade com bases de dados abertas do tipo SQL para armazenamento centralizado e gestão eficiente de dados operacionais, históricos e alarmes.
 - Gravação automática de trends e eventos em bases de dados abertas, permitindo consultas rápidas e personalizadas.
 - Conectividade com DDE (Dynamic Data Exchange) e ODBC (Open Database Connectivity) para integração com aplicações externas e interfaces por webservices.
5. **Compatibilidade e Integração:**
- Compatibilidade com soluções de virtualização, como VMware, para implementação em ambientes virtualizados.
 - Integração com soluções de segurança End-Point.
 - Interoperabilidade com software de históricos e relatórios, garantindo continuidade e integração de dados operacionais.

7.1.3 Funções Operacionais

1. **Monitorização e Visualização:**
- Visualização gráfica do sistema hidráulico e operacional em tempo real.
 - Representação de variáveis dinâmicas (valores numéricos, gráficos ou tendências) e informação estática (posições de equipamentos, como bombas e válvulas).
2. **Gestão de Dados e Alarmes:**
- Configuração de alarmes críticos e não críticos, incluindo:
 - Parametrização de prioridades.
 - Localização e distribuição.
 - Alertas sonoros ou visuais.
3. **Relatórios e Histórico:**
- Geração automática de relatórios com valores reais e históricos.
 - Suporte a OPC HDA, SQL, ODBC e interfaces por webservices, para construção de relatórios personalizados.
4. **Segurança e Acessos:**
- Perfis de utilizadores e grupos configuráveis com controlo granular de permissões.
 - Sincronização com regras de segurança do sistema operativo, garantindo proteção contra acessos não autorizados.
5. **Comunicação e Expansão:**
- Rede Ethernet com suporte a protocolos industriais e comerciais.
 - Suporte para desenvolvimentos personalizados, integrando aplicações externas.

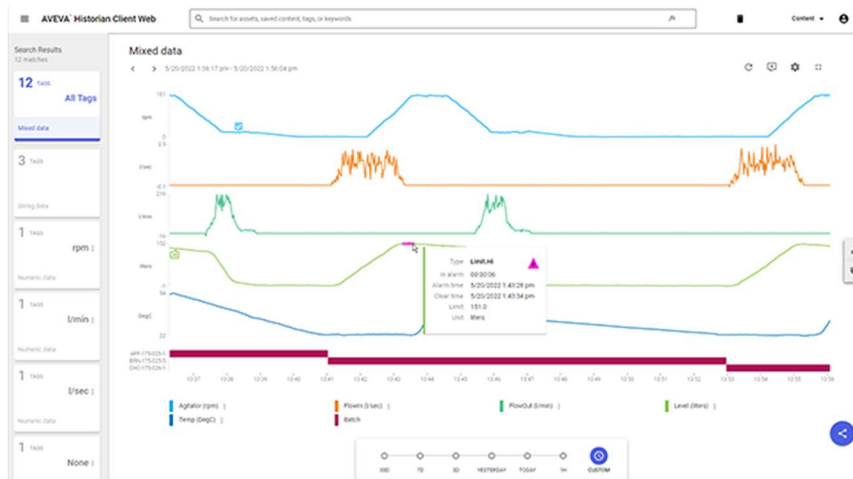


Figura 15- Exemplo de visualização web do Historian

7.2.2 Especificações

1. Requisitos Gerais:

- Arquitetura cliente-servidor escalável, com suporte a ambientes distribuídos.
- Compatibilidade total com soluções de virtualização e proteção endpoint.
- Integração com o SCADA central, SCADAs locais e sistemas de relatórios fornecidos.

2. Conectividade:

- Comunicação com bases de dados externas (SQL Server, Oracle ou equivalentes).
- Suporte a protocolos OPC DA, OPC UA e OPC HDA, permitindo interligação com SCADAs e automação local.
- Exportação de dados para formatos standard, como CSV e PDF.

3. Gestão e Armazenamento de Dados:

- Arquivo em base de dados com compressão para otimização do espaço em disco.
- Resolução temporal mínima em milissegundos, assegurando precisão na sequência de eventos e alarmes.
- Retenção de dados históricos por pelo menos 5 anos, com suporte a expansões futuras.

4. Segurança e Acessos:

- Gestão de acessos com autenticação de utilizadores, encriptação de passwords e interligação ao Active Directory.
- Mecanismos de validação de ligações e recuperação automática em caso de falhas.

5. Facilidade de Administração:

- Interface gráfica para configuração remota via web, incluindo:
 - Gestão de arquivos.
 - Monitorização do estado do sistema.
 - Configuração de pontos de recolha de dados.
- Arquitetura tolerante a falhas (fault-tolerant), assegurando continuidade de serviço no armazenamento de dados.

6. Interoperabilidade:

- Interfaces normalizadas para integração com sistemas de diversos fabricantes, como OPC, XML e CSV.
- Exportação de dados para relatórios e dashboards integrados no SCADA central.

7. Robustez e Escalabilidade:

- Suporte a aumentos no número de tags e pontos de aquisição, garantindo a adaptação a futuras expansões.
- Suporte a múltiplos formatos de dados, como números, textos, documentos e imagens.

7.2.3 Funcionalidades do Historian

1. Disponibilidade de dados:

- Disponibilização de dados arquivados para geração de relatórios operacionais e análises avançadas (quando aplicável).
- Garantia de disponibilidade de dados em base de dados aberta, compatível com padrões como SQL, permitindo a integração eficiente com o sistema NAVIA (detalhado no capítulo 9.7.2 desta nota técnica).

2. Visualização e Dashboards:

- Acesso a dashboards interativos para análise e apresentação gráfica de dados históricos e trends.

7.3. Licenças de Virtualização

A solução de virtualização a implementar no âmbito deste projeto será baseada na plataforma **VMWare vSphere** (ou equivalente), com o objetivo de assegurar uma gestão eficiente, escalável e resiliente das máquinas virtuais que suportam o sistema SCADA e os serviços associados. A solução integrará um cluster de três servidores físicos, garantindo alta disponibilidade e redundância.

Licenças a Fornecer:

1. Licença da Plataforma de Virtualização:

- Licença completa para o VMWare vSphere ou equivalente.
- Total compatibilidade com um cluster de três servidores físicos configurados para alta disponibilidade.
- **Funcionalidades principais:**
 - **High Availability (HA):** Assegura a continuidade operacional, permitindo a migração automática das máquinas virtuais para outro servidor do cluster em caso de falha de um servidor.
 - **Distributed Resource Scheduler (DRS):** Otimiza a distribuição automática de carga entre os servidores físicos, maximizando a eficiência dos recursos disponíveis.
 - **vMotion:** Permite a migração em tempo real de máquinas virtuais entre os servidores, reduzindo o tempo de inatividade durante operações de manutenção ou atualizações.
 - **Compatibilidade Total:** Integração com ferramentas de proteção endpoint e soluções de gestão de backups fornecidas no projeto.

2. Ferramentas de Gestão e Monitorização:

- Licenciamento de software adicional para gestão, monitorização e manutenção do ambiente de virtualização:

Configuração:

- Interface de gestão centralizada, que permite a criação, manutenção e migração automatizada de máquinas virtuais entre clusters futuros.
- Configuração detalhada de políticas de alocação de recursos (CPU, memória e armazenamento) para cada máquina virtual.

Monitorização:

- Ferramentas avançadas para análise em tempo real do desempenho das máquinas virtuais.
- Monitorização da utilização de recursos como CPU, RAM e armazenamento.
- Relatórios detalhados de uso e geração de alertas em caso de sobrecarga ou falhas no cluster.

Manutenção:

- Suporte a backups e restauro das máquinas virtuais, assegurando a integridade dos dados e a recuperação rápida em caso de falha.
- Gestão de snapshots, permitindo a recuperação de estados anteriores das máquinas virtuais.
- Atualizações automáticas das ferramentas de virtualização, garantindo compatibilidade com os sistemas e proteção contra vulnerabilidades.

8. HARDWARE

As especificações de hardware a fornecer e implementar no âmbito deste projeto destinam-se a garantir desempenho, fiabilidade, escalabilidade e segurança, em conformidade com os requisitos técnicos e operacionais definidos. Além dos equipamentos identificados, poderão ser necessários itens adicionais, dependendo da solução técnica a ser apresentada pelos concorrentes.

8.1. Infraestrutura Central (DATA CENTER)

O Data Center existente na ETAR de Faro Noroeste já suporta o sistema de telegestão associado ao abastecimento de água da Águas do Algarve, bem como a infraestrutura de rede empresarial da organização. Neste projeto, o sistema de saneamento será integrado neste Data Center, utilizando os bastidores de 19” atualmente disponíveis para expansão.

Finalidade dos Bastidores Dedicados:

Os bastidores dedicados ao sistema de saneamento permitirão:

- **Instalação de Equipamentos:** Acomodação de todo o equipamento ativo e passivo necessário para a centralização e agregação de dados provenientes das infraestruturas da rede de saneamento (estações elevatórias, ETAR, entre outros).
- **Histórico de Dados:** Implementação e manutenção de um histórico de dados analógicos e digitais provenientes das instalações integradas, assegurando a sua organização e disponibilidade.

Equipamentos a instalar:

Tabela 5- Resumo do Hardware a instalar no Data Center

Qtd	ITEM	DESCRIPTIVO
1	Switch WAN	-
1	Firewall	- 1 firewall (expansível à 2ª para redundância em cluster)
2	Switch LAN	- 2 Switch LAN em redundância.
3	Servidores Cluster	- Cluster de três servidores físicos.
1	Dongle Server	- Para interligação das licenças físicas de software.
2	Switch SAN	- 2 Switch SAN em redundância.
1	Storage SAN	- SAN Armazenamento.

Arquitetura a implementar:

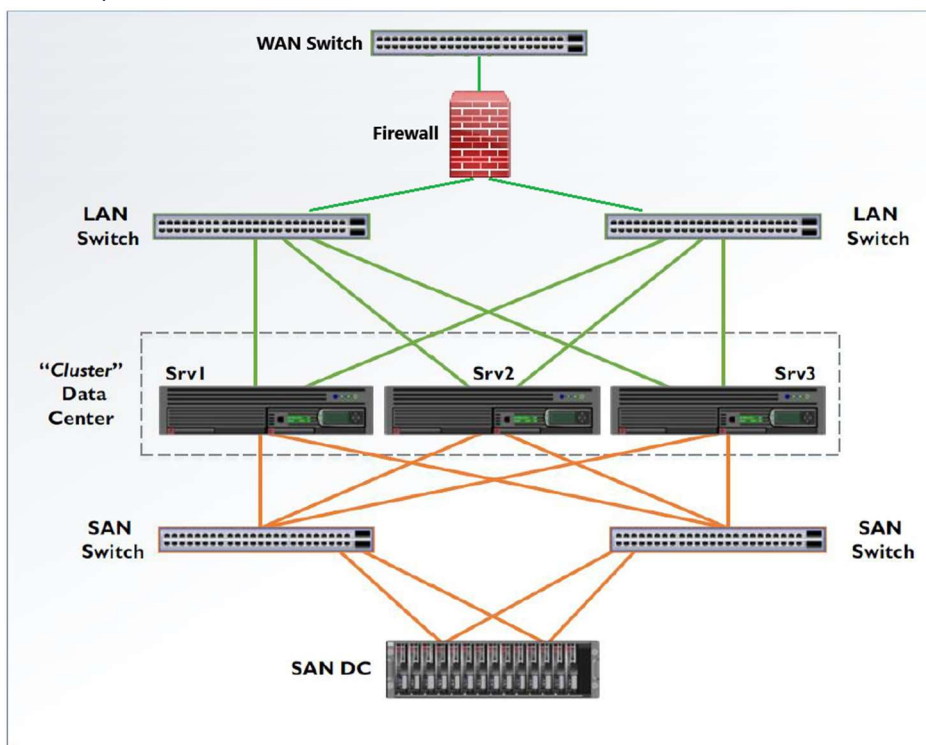


Figura 16- Representação da arquitetura a implementar no DC

8.1.1 Switch WAN

O switch WAN proposto para o presente projeto desempenhará um papel fundamental na comunicação entre a rede operacional centralizada (Data Center) e as redes operacionais distribuídas nas instalações remotas. Este equipamento será instalado no Data Center de Faro Noroeste e será responsável por garantir o encaminhamento seguro, eficiente e redundante de todo o tráfego entre a WAN operacional e as LANs das infraestruturas remotas.

A sua implementação será um elemento crítico para assegurar a conectividade de alta disponibilidade e desempenho do Sistema de Telegestão 2.0, com suporte a tecnologias de segmentação de tráfego, encriptação e redundância.

Funções Principais:

1. Encaminhamento e Segmentação de Tráfego:

- Gestão eficiente do tráfego entre a WAN operacional e as redes locais (LANs), assegurando a segregação de tráfego crítico e administrativo através de VLANs.

2. Segurança:

- Todo o tráfego WAN será encapsulado e encriptado para garantir a confidencialidade e integridade das comunicações.
- Suporte a MPLS VPN (camada 2 e 3) para garantir o isolamento do tráfego de rede entre diferentes segmentos.

3. Alta Disponibilidade e Redundância:

- Implementação de protocolos de alta disponibilidade como LACP (Link Aggregation Control Protocol) e Spanning Tree Protocol (STP), garantindo redundância de links e prevenção de loops na rede.

4. Gestão Avançada:

- Configuração centralizada e monitorização através de interfaces web seguras (HTTP/HTTPS) e protocolos de gestão de rede (SNMPv1/v2/v3).
- Suporte a sincronização de tempo através de NTPv4 para garantir consistência nos registos de eventos e logs.

Características Técnicas:**1. Conectividade de Alta Capacidade:**

- 24 portas Ethernet de alta velocidade para ligação aos equipamentos locais e remotos.
- 8 portas SFP (1 Gbps) para conectividade com redes de backbone e dispositivos de armazenamento.

2. Suporte a Protocolos de Routing Estáticos e Dinâmicos:

- Capacidade de operar com protocolos como RIPv2, OSPF, IS-ISv4 e BGPv4, assegurando flexibilidade na gestão do tráfego de rede.


3. Suporte a VLANs:

- Criação de VLANs para segmentação do tráfego de rede, melhorando a segurança e a eficiência.
- Compatibilidade com IEEE 802.1q para tagging de tráfego VLAN.

4. Escalabilidade e Redundância:

- Fontes de alimentação redundantes modulares (hot plug) para garantir funcionamento ininterrupto.
- Suporte a MPLS VPN L3 e MPLS VPN L2 (VPLS) para redes de larga escala com isolamento seguro.

Tabela 6- Especificações Técnicas – SWITCH WAN

ESPECIFICAÇÃO SWITCH WAN – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	1 Unidade
Tipo de instalação	Rack de 19"
Layer de Operação	Layer 3
Portas Ethernet	24x portas Ethernet RJ-45 10/100/1000 Mbps (Base-T)
Portas SFP	8x SFP/SFP+ (1 Gbps/10 Gbps configuráveis)
Protocolos de Routing	RIPv2, OSPF, IS-ISv4, BGPv4
Suporte MPLS VPN	L3 e L2 (VPLS)
Sincronização de Tempo	Suporte NTPv4
Gestão de Rede	SNMPv1/v2/v3, HTTP/HTTPS, WebUI, Cisco DNA Center
Suporte a Protocolos	IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3, IEEE 802.1q
Fonte de Alimentação	Fontes redundantes modulares (hot plug) – 230Vac
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Cisco Catalyst 9300-24 ou equivalente

8.1.2 Firewall

Em conformidade com as normas de cibersegurança, como a Diretiva NIS2, está contemplado o fornecimento, instalação e configuração de uma firewall com o objetivo de reforçar a segurança cibernética e proteger as comunicações críticas do sistema SCADA. Este equipamento desempenhará um papel essencial na separação da Zona Industrial Desmilitarizada (iDMZ) da rede empresarial, na proteção das redes operacionais LAN contra ciberataques e na filtragem de conteúdos.

Funções Principais:

1. **Inspeção de Pacotes (DPI):**
 - Análise detalhada e contínua do tráfego para detetar e bloquear ameaças cibernéticas
 - Garantir que apenas comunicações seguras e autorizadas sejam permitidas, protegendo a integridade do sistema SCADA.
2. **VPNs Seguras:**
 - Estabelecimento de túneis VPN seguros para comunicação entre as instalações remotas e o Data Center.
 - Suporte a IPSEC VPN e SSL-VPN, com alto desempenho de throughput.
3. **Filtragem de Conteúdo e Detecção de Intrusões (IDS/IPS):**
 - Monitorização de acessos e tráfego não autorizado, prevenindo intrusões e ataques.
 - Proteção Antimalware (AMP - Advanced Malware Protection) para ambientes IT e OT.
 - Filtragem avançada de tráfego HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP4, entre outros.
4. **Regras de Segmentação e Segurança:**
 - Definir regras específicas para o tráfego entre redes empresariais e operacionais, com monitorização e logs detalhados de acessos.

Tabela 7- Especificações Técnicas – FIREWALL

ESPECIFICAÇÃO FIREWALL – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	1 Unidade
Tipo de instalação	Rack de 19 "
Portas Ethernet	12x portas GE RJ45 Interfaces (10/100/1000 BaseT)
Portas SFP/SFP+	4x slots GE SFP (1 Gbps) / 2 slots 10 GE SFP+ (10 Gbps)
Suporte de Funcionalidades	IPS/IDS, IPSEC VPN, proteção antivírus, filtragem de conteúdos (HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP4, NNTP, file filtering e message filtering, etc
Proteção Anti-Bot e Anti-Malware	Incluída
Desempenho Mínimo	Firewall Throughput: 20/18/10 Gbps, IPSEC VPN: 11,5 Gbps, SSL-VPN: 750 Mbps
Número de Sessões Concorrentes	Até 1,5 milhões
Número de Conexões por Segundo	56.000
Suporte a Protocolos ICS/SCADA	DNP3, IEC-60870-5-104, IEC-61850, Modbus, OPC, Profinet, S7, MMS
Conformidade IPv4 e IPv6	Suportada
Suporte a IEEE 802.3ad	Sim

Modos de Operação	Layer 3 (transparent) e Layer 3 (routing)
Alta Disponibilidade (HA)	Sim
Armazenamento Interno	2x 240 GB SSD
Fonte de Alimentação	Fontes redundantes modulares (hot plug) – 230Va
Ventilação	Front-to-back

EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:

Fortigate 101F ou equivalente

Regras de Cibersegurança:

A implementação da firewall deverá seguir rigorosamente as regras de cibersegurança da Águas do Algarve, assegurando a conformidade com normas e boas práticas de segurança, como a Diretiva NIS2:

1. Configuração de Acessos Externos:

- Bloqueio de qualquer acesso externo às redes operacionais, permitindo apenas tráfego autorizado entre redes internas da Águas do Algarve.

2. Regras de Acesso Específicas:

- Regras de acesso individuais para cada serviço ou servidor, com registo obrigatório de logs detalhados para auditoria.

3. Restrição de Serviços Não Necessários:

- Bloqueio de serviços desnecessários, como FTP, TELNET e SSH, para garantir que apenas serviços essenciais estejam operacionais.

4. Configuração de VLANs:

- Atribuição de VLANs específicas às redes operacionais, com endereçamento distinto, evitando comunicação direta entre VLANs.

5. Gestão de Utilizadores e Permissões:

- Controlo estrito de acessos, com utilizadores únicos e sem partilha de credenciais. A conta de administrador não deve ser utilizada para tarefas rotineiras.

6. Proteção Física e Digital:

- Limitação de acesso físico aos equipamentos críticos e restrição ao uso de portas USB.

8.1.3 Switch LAN

O sistema prevê o fornecimento e a instalação de dois switch LAN layer 3, projetados para suportar a conectividade local dentro do Data Center de Faro Noroeste. Estes equipamentos serão fundamentais para a integração eficiente dos diversos sistemas que compõem o Sistema de Telegestão 2.0, garantindo redundância e comunicação de alta velocidade entre os servidores, o sistema de armazenamento SAN e outros dispositivos conectados à LAN.

Características Principais:

1. Conectividade:

- Equipado com 24 portas Ethernet para ligação direta aos dispositivos da rede local, como servidores, armazenamento SAN, firewalls e outros equipamentos essenciais.
- **4 portas SFP+ (10 Gbps):** Dedicadas a uplinks de alta velocidade, permitindo conectividade com redes de backbone, interligação de switches ou redundância.

2. Qualidade de Serviço (QoS):


- **Suporte avançado a Quality of Service (QoS):** Prioriza tráfego crítico, como o relacionado ao sistema SCADA, garantindo a máxima performance e baixa latência.

3. Gestão e Segurança:

- **Gestão centralizada:** Através de protocolos como SNMP (v1/v2/v3), permitindo monitorização detalhada e configuração remota.
- **Suporte a gestão baseada na Web:** Via HTTP/HTTPS, além de SSH, para acesso seguro às configurações do switch.
- **VLANs e Mapeamento via Radius:** Possibilidade de segmentar o tráfego, assegurando separação segura entre redes operacionais e administrativas.

Tabela 8- Especificações Técnicas – Switch LAN

ESPECIFICAÇÃO SWITCH LAN – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	2 Unidades
Camada de Operação (Layer)	Stackable Layer 2/ Layer 3
Tipo de instalação	Rack de 19"
Portas Ethernet	24x portas Ethernet (RJ45) 10/100/1000 Mbps base T/Tx
Portas SFP	4x portas SFP+ (10 Gbps)
Capacidade de Switching	Até 104 Gbps
Performance Forwarding	Até 154.76 Mpps
Suporte para protocolos	IEEE 802.1q, 802.1p, 802.1x, 302.3, 802.3ab, 802.3z, RSTP, SNMP, SSH, Web-based Management.
Mapeamento de VLAN via Radius	Suporte
Gestão SNMP	Suporte para SNMP v1/v2/v3
Gestão Web	Suporte para gestão baseada na Web (HTTP/HTTPS)
Fonte de alimentação	Fontes redundantes modulares (hot plug) – 230Vac

EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Cisco Catalyst 9200-24P-4X ou equivalente

8.1.4 Cluster de Servidores

O cluster de servidores é um componente crítico do sistema de telegestão, composto por três servidores físicos configurados para operar em ambiente virtualizado com alta disponibilidade. Esta estrutura garante que o sistema central permaneça operacional mesmo em cenários de falha de até dois servidores.

A configuração foi projetada para oferecer flexibilidade, desempenho e redundância, suportando as máquinas virtuais responsáveis pela gestão do sistema SCADA, bases de dados, sistemas de cibersegurança e outros serviços fundamentais.

Características e Funções Principais do Cluster:

1. **Equipamentos a Fornecer :**
 - **Três servidores físicos (Hosts):** Configurados em cluster para suportar o sistema central de virtualização.
2. **Desempenho:**
 - **Processadores multi-core (12C):** Cada servidor terá dois processadores Intel Xeon ou equivalentes, garantindo alta capacidade de processamento e redundância.
 - **192 GB de RAM por Servidor:** Memória suficiente para suportar múltiplas máquinas virtuais e assegurar uma distribuição eficiente dos recursos.
 - **Discos SSD SAS:** Armazenamento de alta velocidade para reduzir tempos de acesso aos dados, aumentando o desempenho das aplicações críticas.
3. **Virtualização:**
 - **Compatibilidade com Hipervisores:** Suporte a soluções de virtualização como VMWare vSphere ou Microsoft Hyper-V, permitindo a segregação de serviços em máquinas virtuais independentes e seguras.
4. **Alta Disponibilidade (HA):**
 - **Gestão Automática de Falhas:** Caso um ou dois servidores falhem, as máquinas virtuais em execução serão automaticamente migradas para outro servidor do cluster, garantindo que as operações não sejam interrompidas.
 - **Monitorização e Gestão Centralizada:** Ferramentas de gestão que permitem monitorizar o estado do cluster em tempo real e realizar manutenções preventivas.

Tabela 9- Especificações Técnicas do Cluster

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIDORES CLUSTER – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	3 Unidades
Tipo de Instalação	Rack de 19 “- 1U/2U
Processador (mínimo)	2x (Dual Processor) Intel Xeon Silver 4410Y 12C 2.0-2.90 GHz
Memória RAM mínima	192 GB (3 x 64GB) DDR5-4800 Mhz R ECC, 2Rx8 - expansível a máximo de 8 TB (32 slots)
Ventoinhas	7+1 redundantes, hot-plug (frente-trás)
Gestão Remota	iRMC S6 advanced pack com controlador gráfico de 1024 MB (1 porta 10/100/1000 BASE-T LAN) licenciado para acesso remoto.
Conetividade	<ul style="list-style-type: none"> - 4x portas Gigabit Ethernet - 4x portas 10 Gb Ethernet - 2x portas 10 Gb SFP+ - 2x portas Fibre Channel (FC) 16 Gb - 1x porta de gestão (MGM) dedicada
Portas USB	5 portas USB 3.0
Slots PCI	4x Slots PCIe Gen4.0/5.0
Compatibilidade	Windows Server Datacenter 2022 ou 2025, VMWare vSphere 7.0/8.0, VMWare vSAN, Red Hat Linux 8, SUSE Linux 12/15
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> - Dual Micro SCD 64 GB Enterprise (VMware ESXi boot drive) - 3x SSD SAS 12G 960 GB Hot-Plug 2,5” Enterprise
Controladora RAID	RAID 0, 1 por hardware
Fonte de alimentação	2x Fontes redundantes modulares, hot-plug
Sistema Operativo	Windows Server 2022 Datacenter ou superior (compatível com máquinas virtuais ilimitadas)
Gestão	Software de gestão centralizada
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Fujitsu Primergy RX2530 M7/ RX2540 M7 ou equivalente

Plataforma de Virtualização:

A configuração do cluster será baseada em virtualização, com as seguintes máquinas virtuais (VMs):

Máquinas Virtualizadas – Servidores:

1. **2x Servidores SCADA Primário e Secundário:**
 - Configurados em redundância (ativo-passivo) para garantir a continuidade de serviço.
 - Incluem funcionalidade de Servidor Web SCADA, permitindo acesso remoto via web às ferramentas de supervisão.
 - **Licenças:**
 - 2 licenças SCADA Server em redundância.
 - 9 licenças Web concorrenciais para visualização e controlo remoto por utilizadores autorizados.
2. **1x Servidor de Históricos (Historian):**
 - Recolha, armazenamento e gestão de dados históricos gerados pelas infraestruturas remotas e locais.
 - Integração com uma base de dados SQL aberta para consultas e análises detalhadas.
3. **1x Servidor de Domínio de Rede Operacional:**
 - Gestão centralizada de autenticações e permissões para utilizadores da rede operacional.
 - Garantia de segurança e conformidade nas políticas de acesso.

Máquinas Virtualizadas na iDMZ (Zona Industrial Desmilitarizada):

1. **1x Servidor Proxy:**
 - Gerir fluxos de tráfego entre as redes OT (operacional) e IT (empresarial), garantindo isolamento e segurança.
2. **1x Servidor Antivírus:**
 - Monitorização contínua de vulnerabilidades e proteção contra ameaças cibernéticas que possam afetar a infraestrutura operacional.

Máquinas Virtualizadas - Clientes (VDI):

1. **5x Clientes "Thin Client":**
 - Permitir acesso remoto ao SCADA central para supervisão, controlo e gestão das instalações remotas.
2. **1x Cliente "Thin Client" de Engenharia:**
 - Dedicado a tarefas de manutenção, desenvolvimento, gestão e monitorização do sistema SCADA.
3. **1x Clientes "Thin Client" de Monitorização de Rede:**
 - Dedicado a tarefas de monitorização, configuração e gestão da rede e equipamentos.
4. **1x Cliente "Thin Client" de Gestão de Virtualização:**
 - Dedicado a tarefas de monitorização, manutenção, configuração e gestão do sistema de virtualização.

8.1.5 Dongle Server

Num sistema virtualizado, como o preconizado para este projeto, a utilização de dongles USB é essencial para a gestão de licenças de software. Este mecanismo centraliza e protege o acesso aos dongles, permitindo que servidores, estações de trabalho e clientes remotos acedam às licenças necessárias de forma eficiente e segura.

Funções Principais:

1. Centralização e Gestão de Licenças:

- Permite a conexão remota e segura aos dongles físicos, assegurando que múltiplos dispositivos na rede possam aceder ao mesmo dongle de forma simultânea.
- Reduz a necessidade de movimentação física dos dongles entre máquinas, promovendo maior segurança e controlo.

2. Virtualização e Compatibilidade:

- Ideal para sistemas virtualizados, garantindo integração perfeita com servidores SCADA e máquinas virtuais.
- Compatível com licenças de software SCADA, servidores e clientes.


3. Segurança e Monitorização:

- Suporte a encriptação de tráfego e protocolos seguros para evitar acessos não autorizados.

4. Redundância e Fiabilidade:

- Alimentação redundante para garantir o funcionamento contínuo, mesmo em caso de falhas na fonte principal.
- Monitorização contínua através de software dedicado para a gestão de dongles e dispositivos conectados.

Tabela 10- Especificações Técnicas – Dongle Server

ESPECIFICAÇÃO SWITCH LAN – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	1 Unidade
Capacidade de Conexão	Até 20 dongles USB simultâneos (portas USB 2.0 de alta velocidade).
Gestão de Dongles	Acesso centralizado.
Integração em Racks	Compatível com montagem em racks de 19 polegadas (1U).
Conectividade em Rede	Ethernet 10/100/1000 Mbps.
Protocolos de Rede	Suporte para IPv4, IPv6, HTTPS, SNMPv1/v2c/v3, e outras tecnologias de gestão de rede.
Compatibilidade de Sistemas	Compatível com sistemas Windows (Windows 10/11, Server 2016/2019/2022)
Gestão Centralizada	Permissão de atribuição e remoção de acesso a dongles remotamente.
Fonte de alimentação	Fonte de alimentação redundante.
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	SEH Dongle Server myUTN-800 ou equivalente

8.1.6 Switch SAN

Para assegurar uma comunicação robusta entre os servidores do cluster e o sistema de armazenamento SAN, o projeto contempla o fornecimento, a instalação e a configuração de dois switches SAN redundantes. Estes equipamentos desempenharão um papel crítico na gestão eficiente do tráfego de dados dentro do sistema, proporcionando elevado desempenho e resiliência operacional.

Funções Principais:

1. Alta Performance:

- **Velocidades de até 32 Gbps:** Transferências rápidas e com baixa latência, adequadas às exigências do sistema de armazenamento e supervisão SCADA.
- **Suporte a operações intensivas de leitura e escrita:** Garantindo alto desempenho na infraestrutura.


2. Redundância e Continuidade:

- **Múltiplos caminhos de comunicação:** Garantia de tolerância a falhas e continuidade operacional em cenários críticos.
- **Habilitação de replicação de dados e comunicação simultânea:** Proporcionando elevada disponibilidade.

3. Gestão Avançada:

- **Zoning:** Segmentação lógica de tráfego para separar fluxos de dados sensíveis e críticos.
- **Port Binding:** Definição de ligações dedicadas e seguras entre dispositivos.
- **Ferramentas centralizadas de configuração e monitorização:** Otimização da gestão da infraestrutura SAN.

Tabela 11- Especificações Técnicas – SWITCH SAN

ESPECIFICAÇÃO SWITCH SAN – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	2 Unidades
Tipo de instalação	Rack de 19 “
Portas de Comunicação	24 x Fibre Channel (FC) 16 Gbps
Portas Licenciadas	8 portas licenciadas para ligações internas às enclosures e para uplinks ao switches LAN
Velocidade de Comunicação	Até 32 Gbps
Zoning	Suporte para segmentação de tráfego
Port Binding	Suporte para ligação dedicada e segura das portas
Conectividade	Compatível com sistemas de armazenamento SAN, suportando conexões redundantes.
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Brocade G610 ou equivalente

8.1.7 Sistema de Armazenamento SAN (Storage SAN)

O sistema de armazenamento SAN será implementado com o objetivo de centralizar os dados históricos e operacionais do sistema central SCADA da Telegestão 2.0, assegurando alta capacidade, redundância, escalabilidade e fiabilidade. Este sistema será integrado na infraestrutura do Data Center de Faro Noroeste, com conectividade direta aos servidores do cluster de virtualização.

Funções e Características Principais:

1. Proteção e Segurança de Dados:

- **RAID 10 ou 6:** Implementação de proteção avançada contra falhas de discos, minimizando o risco de perda de dados críticos.
- **Escalabilidade:** Possibilidade de adicionar discos sem interrupções no funcionamento, respondendo ao crescimento das necessidades operacionais.

2. Alta Disponibilidade e Desempenho:

- **Replicação de dados:** Prevenção de perdas de informações em cenários de falhas de hardware ou desastres.
- **Desempenho:**
 - Capacidade mínima de 20.000 IOPS (operações de entrada e saída por segundo).
 - Débito mínimo de 1259 MB/s para leitura e escrita de dados.


3. Flexibilidade e Escalabilidade:

- **Capacidade inicial:** Mínimo de 10 TB úteis em RAID 10 ou RAID 6, com possibilidade de expansão até **144 discos** sem necessidade de upgrades de controladoras ou memória adicional.
- **Compatibilidade:** Suporte a discos HDD para armazenamento de alta capacidade e SSD para caching e operações de alta performance.
- **Gestão de Espaço e Reserva de Capacidade:**
 - O máximo de ocupação de slots de discos não deve ultrapassar 65% da capacidade total proposta.
 - Considerando configurações híbridas, combinando 10K, 15K RPM HDDs e SSD Cache.

4. Conectividade e Suporte a Protocolos:

- Compatível com NAS e SAN, permitindo integração com múltiplas arquiteturas de rede.
- Suporte aos principais protocolos de armazenamento:
 - Fibre Channel (32/16 Gbps), iSCSI (10 Gbps), Ethernet e SAS (12 Gbps).
 - SMB (v3.1.1, v3.0.2, v3.0, v2.1), NFS (v3), e FTP.

Tabela 12- Especificações Técnicas – STORAGE SAN

ESPECIFICAÇÃO DO STORAGE SAN – DATA CENTER Faro Noroeste:	
Quantidade	1 Unidade
Tipo de instalação	Rack de 19 “
Capacidade Inicial	Mínimo de 10 TB úteis em RAID 10 ou RAID 6, expansível até 20 TB com discos adicionais.
Discos de 10.000 RPM	38x HDD SAS 600GB 10K 12 Gbps 2,5”
Discos de 15.000 RPM	6x HDD SAS 900GB 15K 12 Gbps 2,5”
Discos SSD (Extreme Cache)	2x MLC SSD 400GB 12 Gbps 2,5”
Escalabilidade Online	Até 144 discos sem upgrade de controladoras, I/O ou memória.
Desempenho Mínimo	20.000 IOPS
Débito mínimo	1259 MB/s
Memória por controladora	8 GB (16 GB no total), expansível até 64 GB.
Portas de Conectividade	4/8 portas [FC (32 Gbps, 16 Gbps), iSCSI (10 Gbps, 1 Gbps), SAS (12 Gbps), Ethernet (10 Gbits/s)], 8/16 portas [(Ethernet (1 Gbits/s))]
RAID Suportado	RAID 0, 1, 5 6, 10 (1+0), 50 (5+0), 60 (6+0).
Protocolos Suportados	CIFS (SMB 3.1.1, 3.0.2, 3.0, 2.1), NFS (v3), FTP, FXP.
Alta Disponibilidade (HA)	Suporte total para HA, com replicação de dados e redundância.
Fonte de Alimentação	Fontes redundantes modulares (hot plug) – 230Vac.
Ventilação	Hot plug, com ventilação redundante frontal para traseira.
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Fujitsu ETERNUS DX100 S5 ou equivalente

8.2. Infraestruturas locais

O projeto prevê a modernização e uniformização dos postos de trabalho nas instalações remotas, através da instalação de seis thin clients. Estes dispositivos serão equipados com dois monitores de alta resolução e suportes ergonómicos, garantindo acesso eficiente e seguro ao SCADA central. Os novos thin clients substituirão os sistemas existentes, melhorando a capacidade de supervisão, operação e engenharia.

Os thin clients serão conectados ao sistema central através da APN do Saneamento, utilizando routers 4G/5G para comunicação. Um thin client adicional, dedicado a tarefas de engenharia, será instalado na ETAR de Faro Noroeste, com ligação direta à LAN da Telegestão, para suporte às operações de manutenção, gestão e atualizações.

Localizações e Distribuição:

1. Thin Clients Operacionais:

- **Quantidade:** 5 unidades.
- **Função:** Substituir os atuais PCs cliente de exploração e operação do SCADA central.
 - ETAR de Faro Noroeste.
 - ETAR de Albufeira Poente ou ETAR de Vale Faro.
 - ETAR da Companhia.
 - ETAR de Faro/Olhão.
 - ETAR de Vila Real de Santo António, ETAR de Almargem ou ETAR de Vilamoura.

2. Thin Client de Engenharia:

- **Quantidade:** 1 unidade.
- **Função:** Dedicado a programação, integração, manutenção e monitorização do sistema.
- **Localização:**
 - ETAR de Faro Noroeste (sala 1º andar).

Tabela 13 -Resumo de Fornecimento de Equipamentos

Qtd	ITEM	DESCRITIVO
6	Thin Clients	- 5 para operação remota e 1 dedicado à engenharia e gestão do sistema.
12	Monitores	- Dois monitores 27” por cada Thin Client.
6	Suporte de monitores ergonómicos	- Suportes duplos para os monitores dos Thin Clients.
6	Fichas triplas	- Fichas Triplas para alimentação dos equipamentos.

8.2.1 Posto de trabalho – Thin Client

Os thin clients foram projetados para oferecer uma interface gráfica completa e segura, permitindo acesso remoto ao SCADA central. Cada posto de trabalho será utilizado para as seguintes funções:


- Consulta de dados em tempo real.
- Execução de comandos e controlo remoto.
- Aceitação e gestão de alarmes.
- Alteração de parâmetros operacionais (set-points).

O thin client de engenharia desempenhará um papel adicional, permitindo acesso direto e remoto ao sistema para tarefas de manutenção, desenvolvimento e atualizações de projeto.

Funções Principais dos Thin Clients:

1. **Acesso Remoto ao SCADA:**
 - Suporte a protocolos como RDP (Remote Desktop Protocol) ou equivalentes, garantindo uma conexão segura e eficiente.
2. **Suporte a Multimonitores:**
 - Capacidade de gerir até três monitores independentes, permitindo maior flexibilidade para os operadores.
3. **Conectividade de Alto Desempenho:**
 - Ligação via Ethernet Gigabit, com múltiplas portas de conectividade para suportar periféricos e monitores.
4. **Operação Segura e Otimizada:**
 - Suporte a aplicações de virtualização, integrando-se perfeitamente no ambiente do SCADA central.

Tabela 14- Especificações técnicas dos postos de trabalho Thin Client

ESPECIFICAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO THIN CLIENT – Várias localizações:	
Quantidade	6 Unidades
Tipo de instalação	Sobre a secretária - MiniTx
Processador	Intel® Pentium® N6005 (4 MB cache, 4 núcleos, 4 threads).
Memória RAM	8 GB DDR4
Armazenamento	256 GB, M.2, PCIe NVMe, SSD
Placa gráfica	Intel UHD Graphics – Resolução até 4K UHD (4096 x 2160) a 60 Hz. Configuração Multi-Monitor para suportar até 3 monitores independentes.
Conectividade	- 5x USB (incluindo 1x USB-C 3.2 Gen 2). - 2x DisplayPort 1.4. - 1x HDMI 2.0. - 1x RJ45 Ethernet Gigabit.
Áudio	On board - Entrada/saída combinada para auscultadores/microfone.
Teclado e rato	Incluídos: “Multimedia Wired Keyboard” e “Optical Mouse - MS116 (Black)”.
Sistema operativo	Windows 11 IoT Enterprise ou superior
Compatibilidade	Microsoft EDGE, Citrix, VMware Horizon, Microsoft RDP
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
	Dell OptiPlex 3000 Thin Client ou equivalente

8.2.2 Monitores e acessórios – Thin Client

Cada thin client será fornecido com dois monitores QHD de 27 polegadas e acessórios ergonômicos para instalação.

Tabela 15- Especificações técnicas dos monitores e acessórios dos Thin Client

ESPECIFICAÇÃO DO MONITOR E ACESSÓRIOS THIN CLIENT – Várias localizações:	
Quantidade	12 Unidades
Tipo de instalação	Sobre a secretária em suporte ergonômico para dois monitores horizontais.
Dimensão	27" QHD
Uso	24 horas / 7 dias
Tecnologia	IPS (In-Plane Switching)
Contraste típico	1000:1
Contraste avançado	8.000.000:1
Tempo de resposta típico	4 ms
Ângulo de visão (h/v) típico	178º/178º
Cor	16.7 milhões de cores (8-bit)
Brilho típico	350 cd/m2
Resolução	2560 x 1440 pixels (16:9, 68,5 cm).
Frequências	Horizontal: 30-90 kHz Vertical: 48-75 Hz
Conectividade	- 1x HDMI 1.4. - 1x DisplayPort 1.2. - 1x. Saída para auscultadores.
Suportes	Ajuste dinâmico para montagem horizontal.
EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA:	
 	<p>Dell 27 Monitor - S2725DS ou equivalente</p> <p>Outros acessórios a contemplar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6x Suportes monitores Napofix DM3200: Para montagem horizontal de dois monitores com ajuste dinâmico. - 6x Fichas Triplas: Tomadas tipo Schuko (CEE 7/3), com interruptor e cabo com o comprimento necessário para alimentação dos equipamentos. - Cablagem: Deverão estar incluídos todos os cabos de alimentação, de vídeo e de rede, bem como outros acessórios considerados indispensáveis para o bom funcionamento dos thin clients.

9. DESENVOLVIMENTO DO SCADA DA TELEGESTÃO

Neste capítulo será delineado o processo de desenvolvimento do sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) para a Telegestão 2.0 do Saneamento, utilizando a plataforma AVEVA Plant SCADA ou equivalente. Como referido anteriormente, este sistema substituirá o atual CITECT SCADA V7.5, que monitoriza, controla e recolhe dados em tempo real de 115 instalações do sistema multimunicipal de saneamento do Algarve, incluindo as infraestruturas de comunicações.

O desenvolvimento do layout será baseado no sistema de supervisão já implementado na ETAR de Lagos, desenvolvido com recurso ao AVEVA Plant SCADA, com integração de algumas características e funcionalidades dos sistemas de supervisão implementados na ETAR de Faro/Olhão, ETAR da Companheira, e outras definidas neste capítulo. Este novo sistema integrará 106 instalações das atualmente interligadas.

9.1. Requisitos Gerais do Sistema

O sistema SCADA deve fornecer uma interface intuitiva para operação, exploração e engenharia, permitindo o controlo eficiente dos processos das ETAR e das EEAR. Os requisitos incluem:

- Monitorização em tempo real dos parâmetros críticos.
- Controlo remoto e parametrização de todos os sistemas da instalação.
- Gestão de alarmes para identificação e resolução rápida de falhas.
- Acesso seguro para diferentes níveis de utilizadores.
- Registo histórico de dados para análise e relatórios.
- Comunicação fiável entre os dispositivos de campo e os servidores SCADA.

9.2. Configuração e Arquitetura do Sistema

Neste projeto, será utilizada uma versão Server redundante de 100.000 pontos ou superior do AVEVA Plant SCADA ou equivalente, num cluster de três servidores físicos dedicados, com a implementação de dois servidores SCADA virtuais em redundância. Este sistema será preparado para futuras expansões,

9.2.1 Arquitetura do sistema

A configuração do sistema SCADA será baseada numa arquitetura cliente-servidor, em ambiente de virtualização. A arquitetura será composta pelos seguintes elementos:

1. 2x Servidores SCADA em Redundância:

- Centralizado em dois servidores virtuais, onde o AVEVA Plant SCADA será alojado.
- Os servidores serão responsáveis pela agregação de dados, registo histórico, gestão de eventos e alarmes.
- Constituirão o núcleo da infraestrutura de Telegestão, garantindo a fiabilidade e a continuidade das operações nos vários subsistemas de saneamento.
- Funcionará em sincronismo com os SCADA locais.

2. 14x Clientes SCADA:

- Instalados em terminais virtuais, físicos ou web, com acesso à rede da Telegestão.
- Licenças:
 - 5 licenças fixas para utilização local.
 - 9 licenças para acesso remoto (anywhere web).
- Estes clientes permitirão a monitorização e o controlo em tempo real das instalações, oferecendo interfaces de utilizador adaptadas às necessidades operacionais de cada função (e.g., técnicos de operação, supervisores, engenharia).

3. Rede de Comunicações:

- A comunicação entre as instalações locais e o centro de comando será realizada utilizando os protocolos existentes, como IEC-60870-5-104, DNP3 e também o OPC-UA a implementar.
- Garantirá a fiabilidade da transmissão de dados.

9.2.2 Hardware e Software

Na Fase 0, está prevista a aquisição e instalação do seguinte hardware e software SCADA para a implementação do sistema de Telegestão:

Tabela 16- Hardware e Software destinado ao desenvolvimento e operação do sistema SCADA

Qtd	ITEM	DESCRIPTIVO
Hardware		
3	Servidores em Cluster	- Configurados para garantir alta disponibilidade e redundância do sistema SCADA
6	Thin Clients	- Incluindo 5 para operação remota e 1 adicional dedicado à engenharia e gestão do sistema.
Software		
2	Licenças AVEVA Plant SCADA (Server) ou equivalente	- Licenças versão servidor e de desenvolvimento com capacidade mínima de 100.000 pontos.
14	Licenças AVEVA Plant SCADA (Client) ou equivalente	- 5 licenças cliente fixo em desktop e 9 licenças cliente web concorrenciais.

9.2.3 Abordagem Técnica à Integração

A integração do sistema será orientada pelos seguintes princípios e metodologias:

1. Tabela de Comunicações Existente e Desenvolvimento:

A integração será realizada com base na tabela de comunicações existente, assegurando a continuidade operacional e a correta adaptação ao novo sistema SCADA global. Toda a programação e desenvolvimento do sistema, bem como a elaboração de layouts, será realizado de “raiz”. Os sinópticos existentes poderão servir como “base de trabalho” para o desenvolvimento do presente projeto.

2. Padronização:

Deverá ser garantida a padronização de variáveis, estruturas de dados, nomenclaturas e alarmística, promovendo um ambiente uniforme, escalável e de fácil gestão.

A representação de equipamentos, sempre que possível, será baseada nos símbolos ISA;

3. Continuação do Sistema Atual:

O sistema SCADA atual (Citect 7.5 global) será mantido em funcionamento contínuo durante todo o processo de implementação, garantindo a monitorização e operação das infraestruturas sem interrupções. Deverá ser assegurada a comunicação paralela entre os dois sistemas SCADA e as instalações remotas até à conclusão da implementação do sistema de Telegestão 2.0.

Após a conclusão do novo sistema, o SCADA atual manter-se-á em funcionamento, conforme decisão da Águas do Algarve (AdA), garantindo a redundância e fiabilidade operacional durante o período de transição e validação do novo sistema.

4. Intervenções nas Instalações Locais:

As intervenções nas instalações locais serão realizadas, preferencialmente, de forma remota, minimizando a necessidade de deslocações físicas. Estas ações incluirão:

- **Configuração de Comunicação:** Ajustes de IPs e parâmetros de rede, garantindo a conectividade com o novo sistema SCADA.
- **Ajustes de Variáveis e Alarmística:** Atualização dos limites (thresholds) das variáveis para assegurar que os parâmetros de supervisão e alarmes estão corretamente configurados.

5. Ambiente gráfico e plataformas de acesso

O novo sistema SCADA será desenvolvido num ambiente gráfico uniformizado e atualizado, de modo a garantir uma experiência de utilização eficiente em múltiplas plataformas. A aplicação deverá ser baseada em HTML5, assegurando compatibilidade e suporte com os principais sistemas operativos e dispositivos disponíveis no mercado.

Principais Características:

- **Uniformização do Design:** Interface gráfica intuitiva e visual homogéneo, concebido para facilitar a navegação e a interação com as diferentes funcionalidades do sistema.
- **Tecnologia Baseada em HTML5:** Compatibilidade total com sistemas operativos como Windows, Android e iOS, permitindo o acesso ao sistema através de qualquer navegador moderno, sem necessidade de instalação de software adicional.
- **Resolução e Suporte a Multi-Screen:** Desenvolvimento otimizado das páginas para uma resolução mínima de Full HD 1080p (1920x1080), garantindo também a visualização simultânea de múltiplas páginas ou dashboards em vários monitores conectados ao mesmo equipamento.

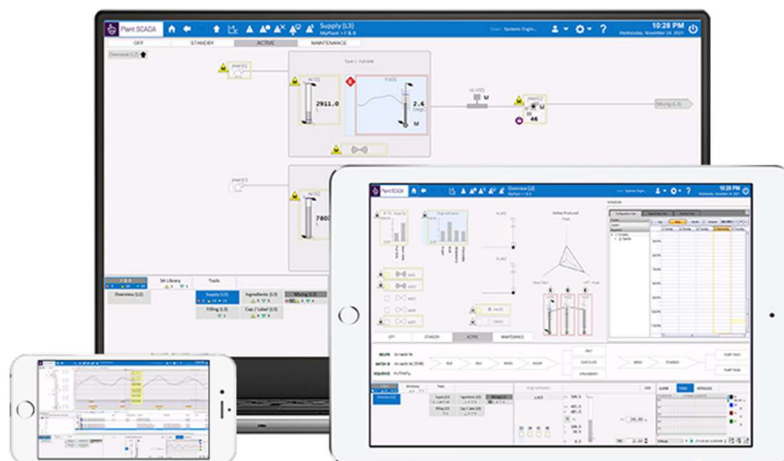


Figura 17 - Exemplos de plataformas de acesso ao SCADA

9.2.4 Supervisões Locais e Integração Global

Atualmente, cinco ETAR (Olhão Nascente, Quinta do Lago, Vilamoura, Boavista, Lagos) encontram-se em fase de reformulação das respetivas supervisões locais, com novos projetos já desenvolvidos ou em curso, utilizando o software AVEVA Plant SCADA. Estes sistemas SCADA locais serão integrados diretamente no projeto SCADA global, assegurando a harmonização de dados, variáveis, alarmística e controlo entre os dois níveis de supervisão local e global.

Esta integração tem como objetivos:

- **Manter a Funcionalidade Local Autónoma:**
Garantir que cada ETAR possui capacidade de supervisão e controlo independente, mesmo em caso de falha na comunicação com o sistema global.
- **Centralizar o Controlo e Monitorização:**
Permitir a gestão e visualização consolidadas de todos os dados operacionais no sistema SCADA global, assegurando uma supervisão integrada de todas as infraestruturas.
- **Uniformização de Configurações:**
Promover a consistência entre os sistemas locais e o global, através da padronização de variáveis, nomenclaturas e alarmística.

9.3. Desenvolvimento dos Sinópticos

Os sinópticos desempenham um papel essencial no sistema SCADA, permitindo a visualização gráfica e interativa dos processos operacionais das ETAR e dos sistemas elevatórios de águas residuais. Estes proporcionam uma visão global e detalhada de cada zona ou instalação, facilitando a supervisão e a gestão eficiente das operações.

O presente projeto prevê o desenvolvimento e a implementação de novos sinópticos, com base nos layouts e estruturas existentes, assegurando total compatibilidade com a tabela de comunicações atual e respetivas tags. Os sinópticos serão atualizados para incorporar novas funcionalidades e garantir uniformidade gráfica e operativa em todo o sistema.

9.3.1 Estrutura Geral do Sistema SCADA

O sistema será estruturado hierarquicamente, organizado em diferentes níveis de detalhe, conforme descrito abaixo:

1º Nível: Mapa de Localizações

- **Sinóptico Geral:**
 - Representação gráfica de entrada no sistema, exibindo o mapa da região do Algarve.
 - Localização geográfica de todas as instalações integradas no sistema SCADA.
 - Navegação inicial para os níveis seguintes com base na seleção de cada instalação.

2º Nível: Sinópticos Gerais

- **ETAR:**
 - **Sinóptico Geral:**
 - Representação gráfica do funcionamento global de uma ETAR específica.
 - Exibição do estado geral do processo de tratamento de águas residuais, incluindo indicadores de funcionamento e alarmes principais.
- **Sistemas Elevatórios de Águas Residuais:**
 - **Sinóptico Geral:**
 - Representação gráfica do funcionamento global de um sub-sistema elevatório.
 - Visualização do estado geral das estações elevatórias pertencentes ao sub-sistema.

3º Nível: Sinópticos Detalhados

- **ETAR:**
 - **Sinópticos Detalhados por Fase:**
 - Representação gráfica específica de cada etapa do processo de tratamento de águas residuais, incluindo:
 - **Tratamento Preliminar:** Visualização de grades, desarenadores, desgorduradores, etc.
 - **Tratamento Primário:** Visualização de decantadores primários, EE de lamas primárias, etc.
 - **Tratamento Secundário:** Monitorização de tanques de lamas ativadas, decantadores, etc.
 - **Tratamento Terciário:** Visualização de filtros, desinfecção, entre outros.
 - **ApR (Água para Reutilização):** Representação da etapa de tratamento de água para reutilização.
 - Possibilidade de comandos e alterações de consignas diretamente a partir do sinóptico.

- **Sistemas Elevatórios de Águas Residuais:**
 - **Sinópticos Detalhados:**
 - Visualização individual de cada Estação Elevatória de Águas Residuais (EEAR).
 - Representação gráfica de todos os equipamentos disponíveis na automação, como bombas, válvulas, sensores, e o respetivo estado operacional.
 - Permite comandos, alterações de consignas e acesso a diagnósticos específicos.

4º Nível: Comunicações entre o Centro de Comando e Instalações Locais

- **Sinóptico Geral das Comunicações:**
 - Representação gráfica do estado das comunicações entre o Centro de Comando e as instalações remotas.
 - Inclui indicadores do estado das conexões, desempenho, latência e deteção de possíveis falhas.
 - Permite análise e diagnóstico em tempo real de problemas de conectividade.

9.3.2 Instalações a integrar

O presente projeto deverá considerar a tabela de comunicações existente no atual sistema SCADA de Telegestão (Citect 7.5), ajustando-a de forma a assegurar todas as funcionalidades existentes, que serão implementadas de forma padronizada e otimizada no novo sistema global de Telegestão 2.0.

Atualmente, estão integradas 115 instalações no sistema SCADA existente (Telegestão 1.0). Com o desenvolvimento do presente projeto de Telegestão 2.0, prevê-se a reintegração de 106 (105+1) das 115 instalações. Além disso, está incluída também uma nova instalação, a ETAR de Lagos, conforme indicado na tabela seguinte.

Tabela 17 - Instalações do Sistema de Telegestão 1.0 e a integrar no Sistema de Telegestão 2.0

ITEM	INSTALAÇÕES INTERLIGADAS COM A TELEGESTÃO EXISTENTE	SUB-SISTEMA	PROTOCOLO E CANAL DE COMUNICAÇÃO	INTEGRAÇÃO NO NOVO PROJETO	FUNCIONALIDADES ESPECÍFICAS E COMENTÁRIOS
Zona I – Nascente (6/6)					
1	EEAR Fabrica	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
2	EEAR1 Altura	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
3	EEAR2 Altura	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
4	EEAR Aldeia Nova	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
5	EEAR Hortas	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto

					- Parametrização de consignas
6	EEAR Final VRSA	SG34 - VRSA	DNP3/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
Zona 2 – Nascente (31/35)					
7	ETAR de Loulé	SH04-Loulé	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	(sem SCADA local) - Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisadores de energia
8	ETAR de Quinta do Lago	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	Integrar o novo projeto de SCADA local (AVEVA Plant SCADA)
9	EEAR1 Dunas Douradas	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
10	EEAR2 Vale Garrão	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
11	EEAR3 Quintas Salinas	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
12	EEAR4 Quinta Lago	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
13	EEAR7 Quinta Lago	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
14	EEAR Escanxinas	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
15	EEAR Pereiras	SH06-Quinta do Lago	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
-	ETAR de Salir	SH08-Salir	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
16	EEAR de Salir	SH08-Salir	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	IEC-60870-5-104
-	ETAR de Vale do Lobo		IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
17	ETAR de Vilamoura	SH12-Vilamoura	IEC-60870-5-104/APN_4G OPC_UA/APN_4G	Sim	Integrar o novo projeto de SCADA local (AVEVA Plant SCADA)
18	EEAR CE1 Quarteira	SH12-Vilamoura	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
19	EEAR CE2 Quarteira	SH12-Vilamoura	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
20	EEAR CE3 Vilamoura	SH12-Vilamoura	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
21	EEAR CE4 Fonte Santa	SH12-Vilamoura	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
-	ETAR de Parragil	SH20-Parragil	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
22	EEAR Parragil	SH20-Parragil	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
23	ETAR de Alte	SH22-Alte	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	(sem SCADA local) - Visualização/estado - Comando remoto

					- Parametrização de consignas
24	ETAR Olhão Nascente	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G OPC_UA/APN_4G	Sim	Integrar o novo projeto de SCADA local (AVEVA Plant SCADA)
25	EEAR Alfandanga	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
26	EEAR Antiga ETAR Fusetá	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
27	EEAR Bias I	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
28	EEAR Bias 2	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
29	EEAR Cavacos	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
30	EEAR Fontes Santas	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
31	EEAR Mercado da Fusetá	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
32	EEAR Quatrim	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
33	EEAR Armona	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
34	EEAR Culatra	SH26-Olhão Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
-	ETAR Faro Noroeste	SH30-Faro Noroeste	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
35	EEAR CE2 Aeroporto	SH30-Faro Noroeste	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
36	EEAR Hotel IBIS	SH30-Faro Noroeste	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
37	ETAR de Tôr	SH14-Tôr	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	(sem SCADA local) - Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
Zona Faro/Olhão (14/14)					
38	EEAR II de Março	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
39	EEAR Mercado	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
40	EEAR Pechão	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia

41	EEAR Olhão	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
42	EEAR Belamandil	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas
43	EEAR Olhão - Faro	SF04-Olhão Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
44	EEAR Bombeiros (Ciência Viva)	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
45	EEAR Ferragial (IPJ)	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
46	EEAR Lavadeiras	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
47	EEAR Francisco	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
48	EEAR Zona Industrial	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
49	EEAR EVA (CP)	SF06-Faro Nascente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
50	EEAR Areal Gordo	SF08-S. Brás de Alportel	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
51	EEAR S. Brás de Alportel	SF08-S. Brás de Alportel	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
Zona 3 - Poente (28/32)					
-	ETAR de Ferreira	SI02-Ferreiras	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
52	EEAR Centro de Saúde	SI02-Ferreiras	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
-	ETAR Albufeira Poente	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
53	EEAR3 Galé	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
54	EEAR4 Final de Albufeira	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametização de consignas - Analisador de energia
55	EEAR5 Armação de Pêra	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto

					- Parametrização de consignas - Analisador de energia
56	EEAR7 Lameira	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
57	EEAR8 Montes Raposos	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
58	EEAR9 Alcantarilha/Pêra	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
59	EEAR Vale Margem	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
60	EEAR São Lourenço	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
61	EEAR Antiga ETAR de Algoz	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
62	EEAR Vale Olival	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
63	EEAR Vila Vita	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
64	EEAR Marbica	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
65	EEAR Sra. Rocha	SI10-Albufeira Poente	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
66	EEAR Pinhal do Concelho	SI08-Pinhal Concelho	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
67	EEAR Olhos de Água de Sul	SI08-Pinhal Concelho	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
-	ETAR Vale Faro	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104	Não	Não considerar
68	EEAR Balaia	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
69	EEAR Inatel	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
70	EEAR Kiss	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto

					- Parametrização de consignas
71	EEAR Pescadores	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
72	EEAR Sta Eulália	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
73	EEAR Oura	SI12-Vale Faro (Albufeira)	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
74	ETAR Boavista	SI14-Boavista	IEC-60870-5-104/APN_4G OPC_UA/APN_4G	Sim	Integrar o novo projeto de SCADA local (AVEVA Plant SCADA)
75	EEAR Carvoeiro 1	SI14-Boavista	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
76	EEAR Carvoeiro 2	SI14-Boavista	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
77	EEAR Vale Covo	SI14-Boavista	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
78	EEAR Vale Centeanes	SI14-Boavista	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
-	ETAR de Silves	SI20-Silves	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
79	EEAR Silves	SI20-Silves	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas
80	ETAR de S. Bartolomeu de Messines	SI18-S. Bartolomeu de Messines	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	(sem SCADA local) - Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
Zona 4 - Poente (25/26)					
81	EEAR Mata Foz do Arade	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
82	EEAR Vau	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
83	EEAR10 Alvor	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
84	EEAR11 Torralta	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
85	EEAR4 Penina	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
86	EEAR Angrinha	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
87	EEAR Ferragudo	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
88	EEGE Frente Gil Eanes	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
89	EEAR da Frente Rio	SJ08-Companheira	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
90	EEAR2 Bensafrim	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
91	EEAR3 Telheiro	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas

					- Analisador de energia
92	EEAR3 Meia Praia (Marina)	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
93	EEAR Igreja	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
94	EEAR D. Ana	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
95	EEAR Câmara	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
96	EEAR2 Mata Porcas	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
97	EEAR Praia (Luz)	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
98	EEAR Final (Lagos)	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
99	EEAR Praia Burgau	SJ20-Burgau/Cardal	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
100	EEAR1 Salema	SJ22-Figueira/Salema	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
101	EEAR2 Salema	SJ22-Figueira/Salema	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto
-	ETAR de Odeceixe	SJ44-Odeceixe	IEC-60870-5-104/APN_4G	Não	Não considerar
102	EEAR Rogil	SJ38-Rogil	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas Analisador de energia
103	EEAR Carrascalinho	SJ36-Aljezur	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
104	EEAR Palazim	SJ36-Aljezur	IEC-60870-5-104/APN_4G	Sim	- Visualização/estado - Comando remoto - Parametrização de consignas - Analisador de energia
105	ETAR Aljezur	SJ36-Aljezur	ModBus_TCP/APN_4G	Sim	- Visualização/estado apenas de um caudalímetro

Tabela 18- Nova instalação a incluir na Telegestão

ITEM	NOVAS INSTALAÇÕES A INTERLIGAR COM A AUTOMAÇÃO	SUB-SISTEMA	PROTOCOLO E CANAL DE COMUNICAÇÃO*	INTEGRAÇÃO NO NOVO PROJETO	FUNCIONALIDADES ESPECÍFICAS E COMENTÁRIOS
Zona 4 – Poente (I/I)					
106	ETAR de Lagos	SJ14-Lagos	IEC-60870-5-104/APN_4G OPC_UA/APN_4G	Sim	Integrar o novo projeto de SCADA local (AVEVA Plant SCADA)

* A implementar.

9.3.3 Formatação dos Sinópticos, Cores e Layout

Design Gráfico:

Deverão ser utilizadas cores padronizadas e símbolos padrão da ISA (International Society of Automation) para a representação de válvulas, bombas, sensores/atuadores, entre outros.

Fundo:

Cinza ou azulado para minimizar o cansaço visual (ver exemplos das ETAR de Faro/Olhão e da Companhia). A definir em obra.

Geral/Equipamentos:

Tabela 19- Padronização das animações - Geral/equipamentos

CORES DAS ANIMAÇÕES	DESCRIPTIVO
Verde	Em funcionamento
Amarelo	Parado
Vermelho	Em avaria/alarme
Vermelho intermitente	Alarme crítico ou por reconhecer
Cinzeno	Sem sinais

Válvulas/Comportas:

Tabela 20- Padronização das animações - Válvulas/comportas

Cores das animações	Descritivo
Verde	Posição aberta
Verde /Amarelo	Movimento (intermitente) ou posição intermédia.
Amarelo	Posição fechada
Vermelho	Em avaria/alarme
Vermelho intermitente	Alarme crítico ou por reconhecer
Cinzeno	Sem sinais

Boias e varetas de nível:

Tabela 21- Padronização das animações - Boias e varetas de nível

CORES DAS ANIMAÇÕES	DESCRIPTIVO
Verde	Níveis mínimos: Ativa ou levantada Níveis intermédios: Ativa ou levantada
Vermelho	Nível mínimo: Inativa ou em baixo Níveis altos: Ativa ou levantada By-pass: Ativa ou levantada
Cinzeno	Níveis intermédios: Inativa ou em baixo Níveis altos: Inativa ou em baixo By-pass: Inativa ou em baixo

Representação de Tubagens do Circuito Hidráulico:

1. Representação Gráfica

A representação gráfica das tubagens nos circuitos hidráulicos deverá seguir uma abordagem minimalista, semelhante aos padrões adotados nas ETAR de Faro/Olhão e da Companheira, garantindo clareza e simplicidade nos sinópticos.

Linhas e Setas:

Setas:

- Devem indicar de forma clara o sentido do fluxo do fluido no circuito.
- A colocação ao longo das linhas das tubagens é recomendada para maior legibilidade, especialmente em circuitos mais complexos.

Linhas:

- **Linha contínua:** Representa a tubagem principal, utilizada para transportar o fluido em condições normais de operação.
- **Linha tracejada:** Indica circuitos secundários, linhas de retorno ou de alívio, permitindo a distinção visual de diferentes trajetos.

2. Codificação por Cores

As tubagens serão codificadas por cores de acordo com normas internacionais e nacionais, garantindo uniformidade e segurança na identificação dos fluidos transportados. As normas aplicáveis incluem:

- **ISO 20684:** Identificação por cores para tubagens industriais.
- **NP-182:** Norma portuguesa para identificação de tubagens.

Tabela 22 - Normalização das cores para as tubagens numa ETAR ou EEAR

PADRONIZAÇÃO DAS CORES – TUBAGENS (LÍQUIDOS/SÓLIDOS/GASES)	
CORES DAS TUBAGENS	DESCRIPTIVO
Castanho	Águas Residuais Brutas (Cor padrão para águas residuais)
Azul	Água Tratada (Efluente Tratado) que já passou pelos processos de tratamento (tratamento secundário) e está pronta para ser lançada no meio ambiente ou para produzir ApR e água de serviço.
Azul-claro	Água de Serviço de utilização interna.
Verde Claro	Água Potável e/ou da rede.
Castanho escuro	Lamas do processo de decantação e desidratação.
Vermelho	Produtos Químicos inflamáveis
Roxo	Produtos Químicos usados no tratamento de águas e desodorização, como o hipoclorito de sódio ou outros reagentes.
Azul escuro	Ar Comprimido
Amarelo	Gases produzidos durante o tratamento anaeróbico das águas residuais, Biogás . E gases aspirados pelo sistema de Desodorização .
Fúschia (RAL 4006)	ApR (água de reutilização).

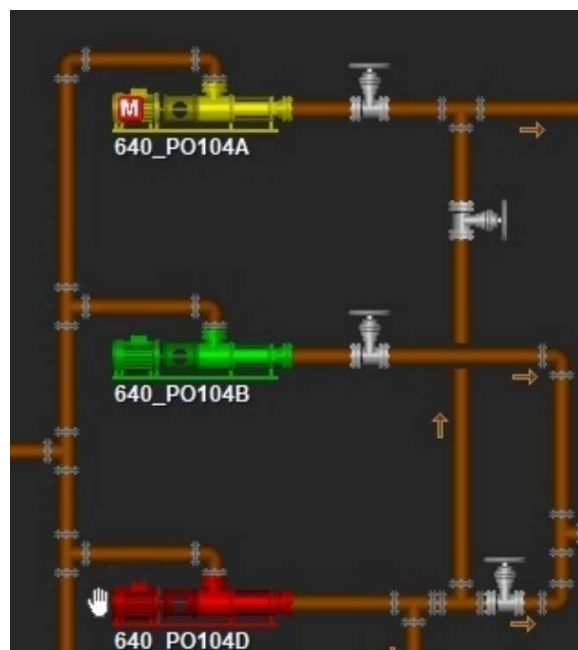


Figura 18- Exemplo de tubagens da "ETAR de Lagos"
(Normalização de cores de acordo com as tabelas 1 e 4)

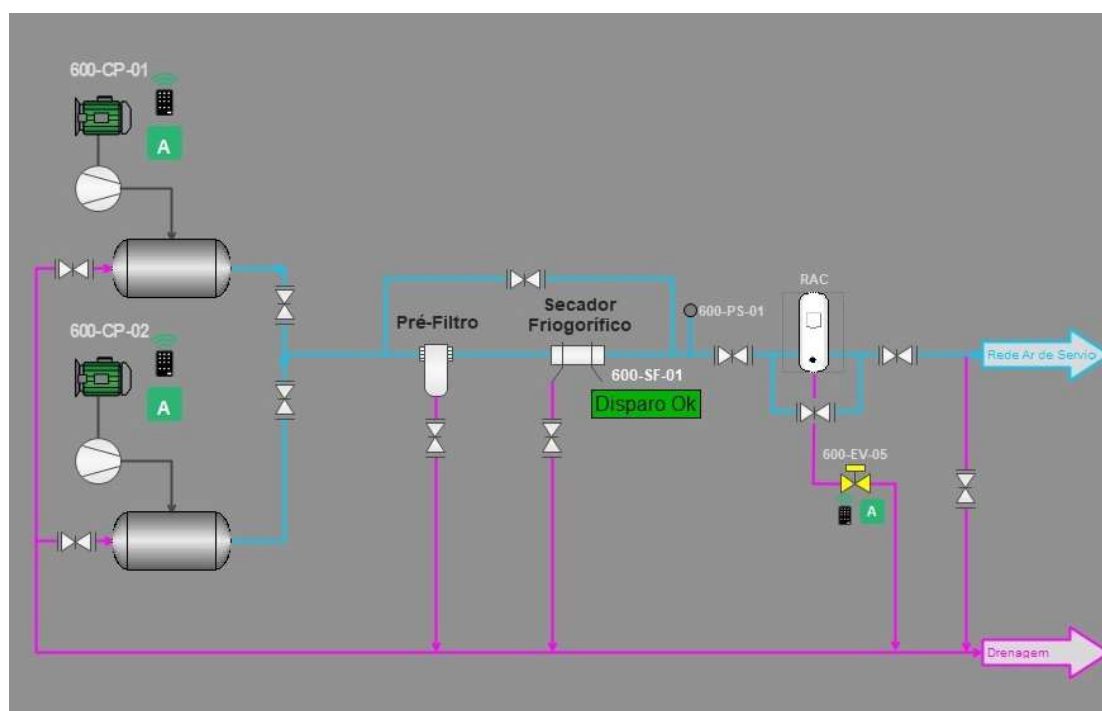


Figura 19- Exemplo de tubagens da "ETAR de Faro/Olhão"

3. Etiquetas de identificação:

Para além da codificação por cores nas tubagens, recomenda-se fortemente a utilização de etiquetas descritivas que identifiquem, de forma clara, o fluido transportado.

Layout e Navegação:

1. Layout Modular:

- Para facilitar a navegação entre páginas, cada instalação, processo ou subsistema será representado por um módulo visual autónomo e claramente identificado.
- A modularidade permitirá uma organização intuitiva e estruturada, garantindo que cada módulo corresponda a uma área ou processo específico, promovendo clareza e eficiência na operação.

2. Navegação:

- Será implementado um layout hierárquico, estruturado da seguinte forma:
 - **Sinóptico Geral:** Página inicial com uma visão geral da instalação ou sistema, proporcionando acesso rápido aos subníveis.
 - **Subníveis Detalhados:**
 - **ETAR:** Subníveis representando as etapas de tratamento.
 - **EEARs:** Subníveis organizados por subsistemas e estações elevatórias individuais.
 - A estrutura hierárquica permitirá uma navegação intuitiva e eficiente entre os diferentes níveis de detalhe.
- O sistema SCADA deverá suportar a funcionalidade de multi-página, permitindo:
 - A abertura de várias páginas simultaneamente.
 - Visualização em múltiplos ecrãs, facilitando a monitorização de processos paralelos ou áreas distintas.

3. Elementos Dinâmicos:

- Serão integrados elementos interativos nos sinóticos, com comportamentos dinâmicos baseados nos sinais recebidos dos dispositivos de campo.

9.3.4 Janelas de comando de equipamentos

As janelas de comando são elementos críticos no sistema SCADA, proporcionando uma interface gráfica interativa para monitorização e controlo de equipamentos. Além do código local do equipamento (elemento estático), deverá ser possível associar dinamicamente o respetivo código GLOSE, através do preenchimento de uma tabela de equipamentos ou de uma nota associada à janela. Para garantir segurança e integridade, a edição deste código GLOSE deverá estar condicionada a permissões específicas de utilizador.

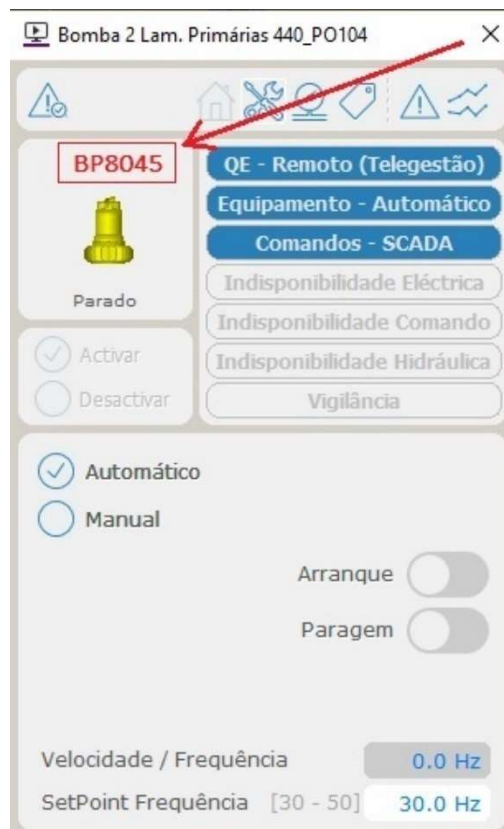


Figura 20- Exemplo do layout de uma janela de comando de um grupo eletrobomba da "ETAR de Lagos"

Objetivos das Janelas de Comando:

1. **Supervisão em Tempo Real:**
 - Proporcionar uma visão imediata do estado operacional dos equipamentos.
2. **Controlo Remoto:**
 - Permitir o controlo direto dos equipamentos a partir da interface SCADA, promovendo eficiência operacional.
3. **Diagnóstico de Falhas:**
 - Facilitar a identificação de falhas ou condições anómalas, apoiando na resolução rápida de problemas.
4. **Histórico de Operações:**
 - Registar todas as interações realizadas pelos operadores para auditoria e análise futura.

Estrutura e Funcionalidades:

1. **Visão Geral do Equipamento**
 - **Identificação do Equipamento:** Nome e descrição do equipamento exibidos de forma destacada na parte superior da janela.
 - **Estado Operacional Atual:** Indicadores visuais intuitivos:
 - **Parâmetros Operacionais:** Apresentação em tempo real de dados relevantes, como:
 - Velocidade.
 - Pressão.
 - Temperatura.
 - Horas de funcionamento e outros parâmetros específicos do equipamento.

2. Comandos de Operação

- **Modos de Operação:** Seleção entre os seguintes modos:
 - Automático.
 - Manual.
 - Ativo/Desativo.
- **Ligar/Desligar:** Botões para iniciar ou parar o equipamento (disponíveis apenas no modo manual).
- **Ajuste de Parâmetros:** Campos interativos para ajuste de variáveis, como:
 - Velocidade de rotação de uma bomba.
 - Nível de abertura de uma válvula.

3. Alarmes e Notificações

- **Indicadores de Alarme:** Luzes ou ícones para alertar sobre condições anormais ou falhas no equipamento.
- **Histórico de Alarmes:** Registo detalhado de alarmes, incluindo:
 - Data.
 - Hora.
 - Descrição da ocorrência.
- **Ações Recomendadas:** Sugestões automáticas para resolução de problemas, apresentadas num menu de ajuda, baseadas no tipo de alarme.

9.3.5 Janelas de Instrumentação

As janelas de instrumentação SCADA devem proporcionar aos operadores uma interface intuitiva e funcional para visualizar e interagir com os dados provenientes da instrumentação e dos sensores distribuídos pela instalação. Estas janelas desempenham um papel essencial na monitorização, diagnóstico e controlo das operações.

Objetivos das Janelas de Instrumentação:

1. Monitorização em Tempo Real:
2. Diagnóstico e Resolução de Problemas:
3. Otimização do Processo:
4. Definição de Limites de Alarme (alarmes gerados diretamente em SCADA):

Elementos da Janela:

1. **Localização:**
 - Indicação clara do local onde o dispositivo está instalado (ex.: "Caudal de Saída do Desarenador").
2. **Identificação do Dispositivo:**
 - Código único ou nome do sensor/analizador (ex.: "410_FE310" para um medidor de caudal).
3. **Descrição, Modelo e Fabricante do Dispositivo:**
 - Breve descrição da função do dispositivo (ex.: "Medidor de Caudal de Saída do Desarenador").
 - Informações sobre o modelo e fabricante, disponíveis num menu de apoio, úteis para operações de manutenção e suporte técnico.

Parâmetros Monitorizados:**1. Unidade de Medida:**

- Unidade associada ao parâmetro monitorizado (ex.: m^3/h e m^3 para caudal instantâneo e totalizado, metros e % para nível). O reset aos valores totalizados parciais, apenas deverá ficar disponível mediante permissão.
- Para medidores de nível, a representação deverá incluir metros e percentagem, assegurando a correspondência entre ambas.

2. Valor Atual:

- Exibição em tempo real do valor medido pelo dispositivo, apresentado de forma clara e destacada.

3. Gráfico em Tempo Real:

- Acesso direto a um gráfico dinâmico que mostre as variações do valor ao longo do tempo, permitindo uma análise visual do comportamento do parâmetro.

Configuração de Limites de Alarme:**1. Limite Inferior de Alarme:**

- Campo para definição do valor mínimo aceitável antes de disparar um alarme (ex.: caudal ou nível mínimos).

2. Limite Superior de Alarme:

- Campo para configuração do valor máximo aceitável antes de disparar um alarme (ex.: caudal ou nível máximos).

3. Estado do Alarme:

- Indicador visual dinâmico (ex.: mudança de cor ou piscar) que alerta o operador quando o valor medido excede os limites configurados.
- Notificações sonoras opcionais para reforçar o alerta.

4. Tempo de Atraso:

- Configuração que permite definir um atraso na ativação do alarme, evitando falsos alarmes causados por flutuações temporárias.



Figura 21- Exemplo de layout de uma janela “incompleta” de instrumentação de um caudalímetro da “ETAR de Lagos”

Setpoint Alto	60,00	m3/h
Setpoint Baixo	8,00	m3/h

SP de Nível Alto	3,00
SP de Nível Baixo	0,50

Figura 22- Parâmetros a serem integrados na janela de instrumentação, no exemplo superior um caudalímetro, no inferior um medidor de nível

9.3.6 Janelas de Parâmetros de uma Etapa de Tratamento

As janelas de parâmetros de uma instalação elevatória ou etapa de tratamento têm como objetivo permitir aos operadores a monitorização e o ajuste, em tempo real, dos valores de set-point (consignas) das variáveis de processo, assegurando que as operações de tratamento decorrem dentro dos limites estabelecidos e de forma eficiente.

Elementos da Janela:

1. **Nome da Janela:**
 - Deve apresentar o título "Parâmetros e Consignas - [Etapa de Tratamento ou Instalação]".
2. **Nome do Parâmetro:**
 - Cada parâmetro deve ser identificado com uma descrição clara e precisa, como:
 - "pH do Efluente".
 - "Caudal de Entrada".
 - "Oxigénio Dissolvido".
3. **Unidade de Medida:**
 - Exibição da unidade associada a cada parâmetro (ex.: mg/L para concentração química, m³/h para caudal, % para oxigénio dissolvido).
4. **Valor Atual:**
 - Campo que exibe, em tempo real, o valor medido da variável de processo, atualizado continuamente.
5. **Consigna:**
 - Campo editável que permite o ajuste do set-point da variável pelo operador. Este ajuste deve ser realizado dentro de uma gama de valores pré-estabelecidos.

Vala de Oxidação

☒ Serviço ☐ Fora de Serviço

Sobrepressores 470_KI121B/C (Vala de Oxidação) Oxigénio 3.90 mgO₂/l

☒ Modo Temporizado ☐ Modo Oxigénio ☐ Modo Oxigénio + Temporizado

Oxigénio Alto [0 - 20] 3.10 mgO₂/l

Oxigénio Baixo [0 - 20] 1.50 mgO₂/l

Tempo de Confirmação de Oxigénio [0 - 3600] 30 seg

Tempo Verificação Consigna de Oxigénio [0 - 3600] 60 seg

Tempo a Caudal 0 [0 - 300] 20 min

Variação de Caudal de Ar [0 - 100] 40.0 Nm³/h

	Período / Horário		Tempo Decorrido		SetPoint de Tempo		SetPoint
	Início	Fim	Tempo ON	Tempo OFF	Tempo ON	Tempo OFF	Caudal
P1	00:00	2:00			20 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P2	2:00	4:00			20 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P3	4:00	6:00			20 min	20 min	2810.0 Nm ³ /h
P4	6:00	8:00			20 min	20 min	2810.0 Nm ³ /h
P5	8:00	10:00			25 min	20 min	2810.0 Nm ³ /h
P6	10:00	12:00	21 min	0 min	30 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P7	12:00	13:00			20 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P8	13:00	16:00			20 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P9	16:00	18:00			30 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P10	18:00	20:00			30 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P11	20:00	22:00			30 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h
P12	22:00	23:59			30 min	10 min	2810.0 Nm ³ /h

Figura 23 - Exemplo de layout de uma janela de parâmetros da Vala de Oxidação da "ETAR de Lagos"

9.3.7 Sinóptico Geral

A página do Sinóptico Geral oferece uma visão global e integrada do circuito hidráulico de uma ETAR ou de um subsistema elevatório, representando os principais componentes e os fluxos do sistema hidráulico. Este sinóptico desempenha um papel essencial na supervisão e no controlo operacional, fornecendo informações claras e atualizadas em tempo real.

Elementos Representados:

1. Fluxo da Água Residual:

- Representação visual do percurso da água residual desde a entrada na ETAR ou no subsistema até à saída, indicando as etapas de tratamento ou elevação.

2. Componentes Principais:

- Identificação e visualização dos elementos críticos do sistema, incluindo:
 - Bombas e válvulas (com indicação do estado: ligado/desligado/avariado).
 - Poços de bombagem e órgãos de tratamento.
 - Sistemas de filtragem e desinfecção.
 - Medidores de caudal e outros sensores importantes.
 - Atuadores e equipamentos de controlo.

3. Feedback em Tempo Real:

- Representação dinâmica dos níveis nos diferentes tanques e reservatórios.
- Visualização do estado de operação das bombas e válvulas, com atualizações em tempo real provenientes dos sinais de campo.

4. Navegação Hierárquica:

- O Sinóptico Geral funcionará como ponto de entrada principal, permitindo uma navegação intuitiva para as subpáginas, em função das permissões atribuídas.

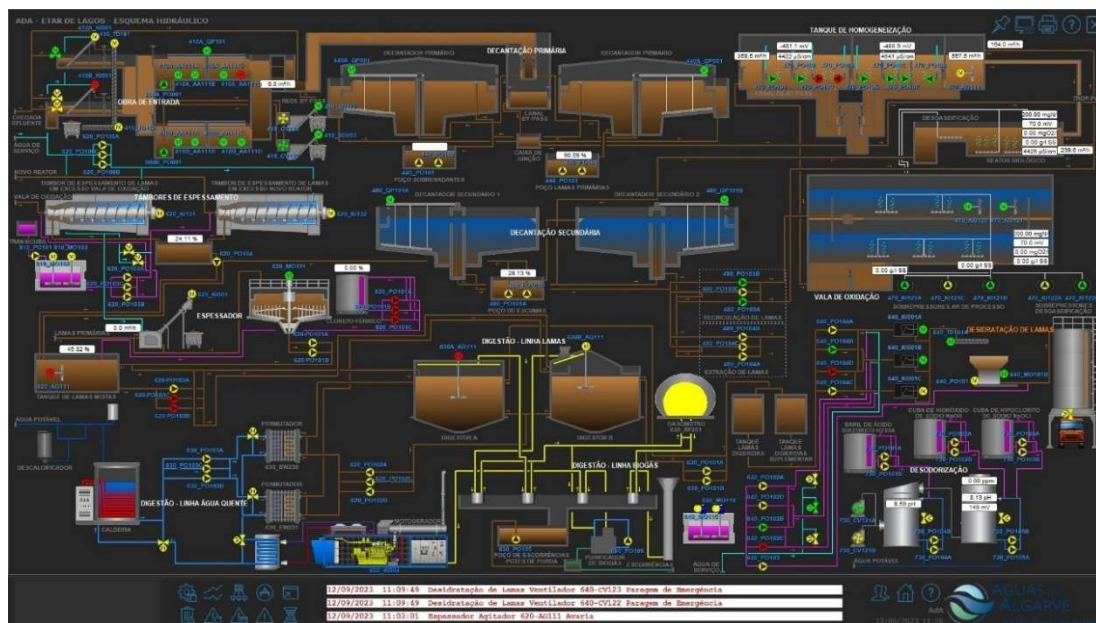


Figura 24- Exemplo do sinóptico geral da "ETAR de Lagos"

9.3.8 Sinópticos Detalhados por Instalação ou Processo de Tratamento

As páginas de sinópticos de detalhe são desenvolvidas para fornecer uma visão pormenorizada do funcionamento de cada instalação ou etapa do processo de tratamento de águas residuais. Estas páginas serão personalizadas para cada instalação específica, permitindo uma supervisão detalhada de todos os equipamentos e processos operacionais.

Elementos Principais:

1. Representação por Instalação ou Etapa de Tratamento:

- Representação gráfica de cada instalação ou processo, incluindo:
 - ETAR: Tratamento primário, secundário, terciário, desidratação de lamas, desinfecção e reutilização de água (ApR).
 - EEARs: Equipamentos de elevação, bombas e sistemas de controlo associados.

2. Indicadores Críticos:

- Visualização de estados operacionais e variáveis-chave em tempo real, como:
 - Estados de funcionamento dos equipamentos (ativo, standby, falha).
 - Variáveis de processo (ex.: caudal, níveis, pressão, pH).
 - Alarmística associada a cada equipamento ou processo.

3. Acesso a páginas de consignas e janelas de parametrizações:



Figura 25- Exemplo de uma página de tratamento preliminar da "ETAR de Lagos"

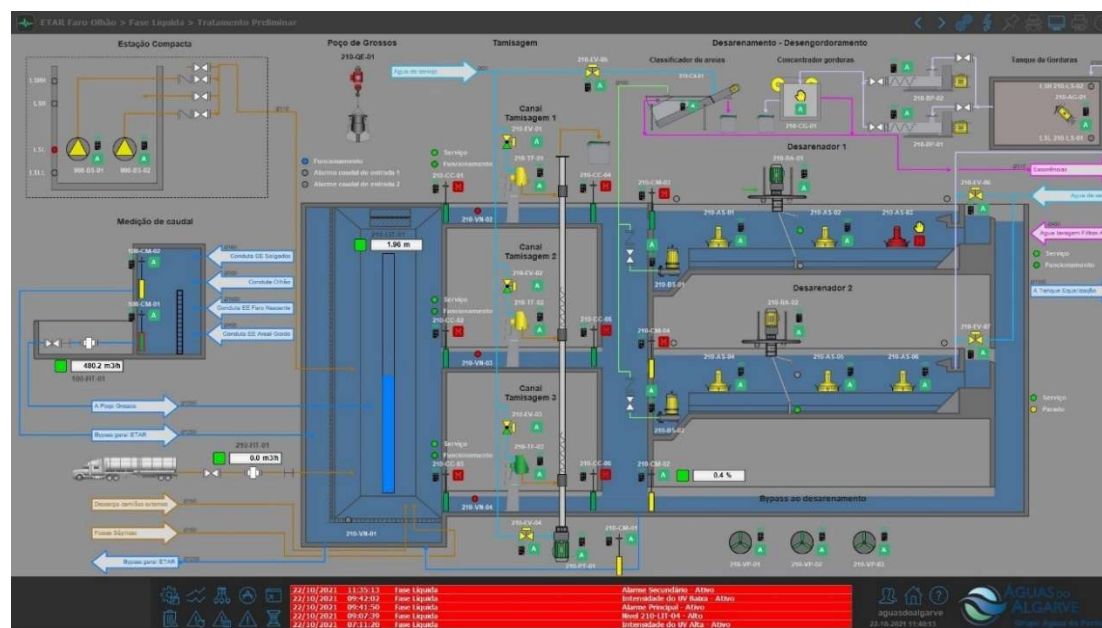


Figura 26- Exemplo de uma página de tratamento preliminar da "ETAR de Faro/Olhão"

NOTA: Os layouts serão customizados em função das especificidades da instalação.

9.3.9 Áreas de Trabalho Personalizáveis

Deverão ser implementadas no SCADA áreas de trabalho dedicadas e personalizáveis para cada utilizador. Com a introdução destas áreas de trabalho, pretende-se assegurar uma experiência adaptada às necessidades específicas de cada utilizador, com o objetivo de maximizar a eficiência operacional e facilitar a navegação, especialmente para utilizadores que dependem de dispositivos móveis, como telemóveis e tablets.

Visualização e Espaços de Trabalho (Workspace):

Este layout será concebido como uma interface intuitiva em formato de dashboard personalizável, ideal para encarregados, responsáveis de zona e outros utilizadores que necessitem de acesso rápido e relevante às informações operacionais.

Características Principais do Workspace:

1. Espaço de Trabalho Personalizável:

- Os utilizadores poderão ajustar as áreas de trabalho de acordo com as suas funções e responsabilidades.
- Personalização de widgets e visualizações para destacar as informações mais relevantes.
- Capacidade de adaptação às prioridades individuais e operacionais.

2. Interface Baseada nos Equipamentos:

- A organização da interface será centrada nos equipamentos e nas respetivas instalações.
- Proporciona um contexto situacional holístico, com dados em tempo real para análise e resposta imediata.
- Disponibilização de alertas e estados operacionais diretamente relacionados com os equipamentos monitorizados.

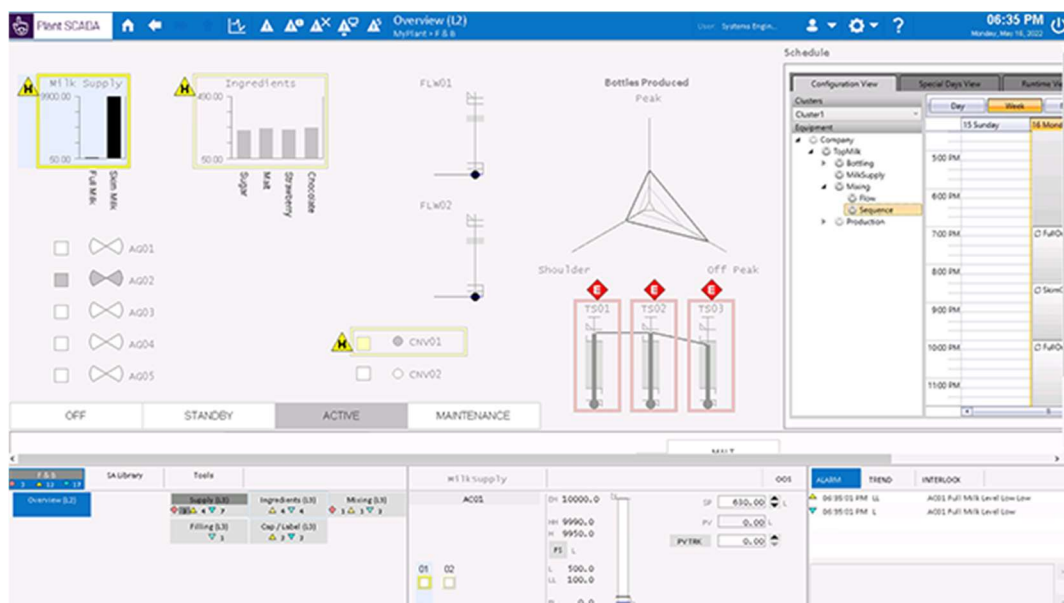


Figura 27- Exemplo de um espaço de trabalho/workspace configurável em dashboard num tablet (AVEVA Plant SCADA)

9.4. Página de Comunicações

A página de comunicações, sendo uma das mais importantes num sistema SCADA, terá como função principal oferecer uma visão global do estado das ligações entre o sistema central de Telegestão e as infraestruturas remotas. Este recurso será essencial para as equipas de exploração, permitindo uma supervisão em tempo real, identificação de falhas e implementação de ações proativas para assegurar a continuidade das operações.

9.4.1 Objetivos da Página de Comunicações

1. Supervisão em Tempo Real:

- Monitorizar o estado das ligações entre o centro de comando e as infraestruturas remotas (ETAR, EEARs, entre outras).
- Apresentar informações atualizadas sobre latência, largura de banda e estabilidade das ligações.

2. Identificação de Falhas:

- Alertar automaticamente sobre perdas de conectividade ou problemas de desempenho.
- Facilitar a identificação de pontos críticos na rede onde intervenções são necessárias.

3. Gestão da Rede:

- Monitorizar equipamentos como PLC, RTU e switches/routers.
- Fornecer informações para ajustes nos parâmetros de comunicação, incluindo configuração de IPs ou reencaminhamento de pacotes.

9.4.2 Elementos Principais da Página

1. Estado das Ligações:

- **Indicadores Visuais:** Representação gráfica do estado de conectividade para os principais equipamentos localizados nas instalações remotas:
 - Verde: Ligação operacional.
 - Amarelo: Ligação com degradação (e.g., latência elevada).
 - Vermelho: Falha de ligação.
- **Tabela Resumida:** Informações essenciais, como:
 - Nome da instalação.
 - Endereço IP (visível apenas para utilizadores com perfil de administrador, por motivos de cibersegurança).
 - Estado da ligação.
 - Tempo decorrido desde a última comunicação bem-sucedida.
- **Logs de Erros:** Registo detalhado de falhas de comunicação, incluindo timestamps, para análise e resolução de problemas.

2. Alertas e Notificações:

- **Histórico de Falhas:** Registo detalhado com data, hora e duração de cada falha.
- **Alarmes Ativos:** Lista de alarmes relacionados com problemas de comunicação, com notificações visuais e opcionais sonoras.

3. Métricas de Comunicação:

- **Latência:** Gráfico dinâmico que apresenta a variação da latência em tempo real para cada instalação.
- **Perdas de Pacotes:** Percentual de pacotes perdidos em cada ligação.

4. Ferramentas de Diagnóstico:

- **Teste de Ping:** Possibilidade de executar testes de ping diretamente a partir do SCADA.
- **Monitorização de Tráfego:** Gráficos em tempo real para visualização do tráfego de dados na rede SCADA, ajudando a identificar congestionamentos ou anomalias.
- **Verificação de Rota (Traceroute):** Ferramenta para verificar o percurso de comunicação até ao destino final.

5. Navegação Hierárquica:

- **Acesso Direto a Subníveis:** Possibilidade de navegar rapidamente para páginas de configuração específicas de cada instalação, como parâmetros de IP, portas de comunicação e protocolos utilizados.
- **Gestão de Protocolos:** Apresentação detalhada dos protocolos ativos em cada instalação, incluindo IEC 60870-5-104, DNP3 e OPC-UA.

9.5. Gestão de Utilizadores

O módulo de gestão de utilizadores do Sistema de Telegestão 2.0 deverá ser totalmente dinâmico e parametrizável pelo administrador do sistema, ou outro utilizador com permissões adequadas, permitindo uma gestão personalizada. Este módulo garantirá que os utilizadores disponham apenas dos acessos necessários às funções e áreas operacionais para as quais estão autorizados.

9.5.1 Criação de Utilizadores

1. A criação de utilizadores deverá ser dinâmica ou integrada com a Active Directory (AD) do sistema.
2. Os grupos deverão seguir a mesma lógica de criação ou integração com a AD.
3. A integração com a AD deverá ser realizada através de filtros ou grupos da AD.

9.5.2 Permissões de Acesso

1. Tabela de Permissões Dinâmica:

- O administrador do sistema terá a capacidade de configurar e ajustar as permissões de cada utilizador/grupo de forma personalizada.
- As permissões poderão ser atribuídas individualmente ou por grupo (e.g., técnicos de operação, supervisores, engenheiros – criados pelo administrador).
- As permissões serão cumulativas.
- A permissão de NEGACAO terá precedência sobre as restantes.
- Além do Administrador, deverá ser possível atribuir permissão para gerir grupos de utilizadores a outro grupo/utilizador (sem obter administração completa). Ex: Gestor de Instalação, Gestor de Zona, etc..).
- Apenas podem ser atribuídas permissões idênticas ou inferiores às que o utilizador tenha.

2. Controlo de Acesso por Página:

- Permite definir permissões detalhadas e individualizadas para visualização, comando e alteração de consignas em cada página do sistema SCADA.

Exemplos:

- Um operador pode visualizar todas as páginas de uma ETAR, mas apenas alterar consignas numa página específica.
- Um operador pode visualizar todas as páginas de um subsistema, mas apenas alterar consignas de uma delas (instalação local).
- Um supervisor poderá ter permissões mais amplas, incluindo alterações de configurações em todas as páginas.

3. Proteção de Variáveis Críticas:

- Implementação de proteção adicional para variáveis sensíveis, como comandos ou consignas críticas, que só poderão ser alteradas por utilizadores autorizados mediante introdução de uma palavra-passe específica.

Tabela 23 - Exemplo de uma tabela de Gestão de Permissões de Utilizadores SCADA

Utilizador	Página SCADA	Visualização	Comando	Alteração de Consignas
Utilizador A	Sinóptico Geral	✓	-	-
	Subsistema A	✓	-	-
	Instalação 1 - Subsistema A	✓	✓	✓
	Instalação 2 - Subsistema A	✗	✗	✗
	Página de Comunicações	✓	-	-
	Página de Diagnósticos	✓	-	✗
	Página de Histórico	✓	-	✗
	Página de Sistema	✗	-	✗
Utilizador B	Sinóptico Geral	✓	-	-
	Subsistema A	✓	-	-
	Instalação 1 - Subsistema A	✓	✓	✓
	Instalação 2 - Subsistema A	✓	✓	✗
	Página de Comunicações	✓	-	-
	Página de Diagnósticos	✓	-	✗
	Página de Histórico	✓	-	✗
	Página de Sistema	✗	-	✗
Utilizador C	Sinóptico Geral	✓	-	-
	Subsistema A	✓	-	-
	Instalação 1 - Subsistema A	✓	✓	✓
	Instalação 2 - Subsistema A	✓	✓	✓
	Página de Comunicações	✓	-	-
	Página de Diagnósticos	✓	-	✓
	Página de Histórico	✓	-	✓
	Página de Sistema	✓	-	✓

9.5.3 Autenticação

1. Login Seguro:

- A autenticação será realizada através do nome de utilizador e palavra-passe.
- Integração com Active Directory (AD): Possibilidade de integração com o AD da Águas do Algarve, permitindo a gestão centralizada de credenciais.

2. Logs de Acesso e Ações:

- Todos os eventos relacionados com o acesso dos utilizadores serão registados, incluindo:
 - Login/logout.
 - Alterações de consignas.
 - Execução de comandos.
 - Modificações no sistema.
- Estes registos asseguram conformidade com normas de cibersegurança e permitem monitorização completa das operações realizadas no sistema.

9.6. Gestão de Eventos e Alarmes

A gestão eficiente de eventos e alarmes é essencial para assegurar uma monitorização fiável das instalações através de um sistema de Telegestão. O sistema SCADA deve disponibilizar ferramentas robustas para a parametrização, monitorização e gestão de eventos e alarmes, facilitando a identificação e resolução célere de falhas e anomalias operacionais.

9.6.1 Categorização dos Eventos

Eventos:

Representam o registo de todas as atividades monitorizadas pelo SCADA, divididos em:

- **Atividade Interna do Sistema:**
 - Registos do sistema.
 - Execução de comandos e alterações de consignas.
 - Alertas internos, como limites de variáveis analógicas e estado das comunicações.
- **Atividade de Campo:**
 - Todos os registos provenientes dos equipamentos de automação local.

Alarmes:

São eventos que exigem atenção imediata ou monitorização especial, podendo incluir:

- Todos os eventos de alarme (com designação de avaria);
- Todos os eventos de indisponibilidade elétrica dos equipamentos;
- Eventos de níveis baixo e alto/alarmes, by-pass;
- Falhas de energia e arranque de gerador;
- Falhas de comunicação.
- Comporta/válvula mural aberta – estado OFF (0) será analisado caso a caso;
- Comporta/válvula mural fechada – estado ON (1) será analisado caso a caso;

NOTA: Durante a implementação do projeto, será necessária uma definição criteriosa de casos específicos em que eventos normais serão tratados como alarmes, de acordo com as particularidades das infraestruturas monitorizadas.

Exemplo: Fecho de uma válvula mural (alarme) e o fecho de uma válvula de ar comprimido (evento).

9.6.2 Configuração de Alarmes

Tipos de Alarmes:

- **Alarmes Críticos:** Requerem intervenção imediata devido a falhas de equipamentos essenciais ou condições operacionais perigosas.
- **Alarmes de Aviso:** Indicadores de situações que necessitam de monitorização, mas sem urgência imediata.

Critérios de Ativação:

- Definição de limites superiores e inferiores para parâmetros críticos, como níveis de tanques, caudais ou concentrações de O₂.
- Configuração dos alarmes de acordo com os requisitos operacionais e de segurança.

9.6.3 Monitorização de Alarmes

Página de Alarmes Ativos:

Deve apresentar uma lista detalhada com as seguintes informações:

- Tipo de alarme (crítico ou aviso).
- Descrição do alarme.
- Hora de ativação e duração do alarme.
- Estado do alarme (ativo, reconhecido, resolvido).

Reconhecimento de Alarmes:

- Procedimento em que os utilizadores confirmam que tomaram medidas adequadas para resolver o problema.
- O reconhecimento dos alarmes deve ser registado no histórico do sistema, incluindo o nome do utilizador e o momento da ação.

Presente não reconhecido
Presente e reconhecido
Ausente e não reconhecido
Ausente e reconhecido



Figura 28- Exemplo da nomenclatura e código de cores usado na visualização e reconhecimento de alarmes

9.6.4 Histórico de Alarmes e Eventos

O sistema deve armazenar todos os eventos e alarmes, por forma a garantir a monitorização de todo o histórico para posterior auditoria e análise.

Cada registo deve incluir:

- Hora de ativação e desativação.
- Ações realizadas pelos utilizadores para resolver o problema.
- Reconhecimento do alarme, com identificação do utilizador responsável.

Análise e Relatórios:

- Ferramentas integradas para análise de padrões e tendências de eventos e alarmes.
- Geração de relatórios detalhados para auxiliar no planeamento de manutenções preventivas e na melhoria da eficiência operacional.

9.7. Gráficos e Histórico

A capacidade de visualização e análise de dados históricos no sistema SCADA é essencial para otimizar o desempenho das operações nas instalações monitorizadas. O sistema deve oferecer gráficos personalizáveis e ajustáveis, garantindo uma compreensão visual das tendências operacionais e facilitando a tomada de decisões.

9.7.1 Configuração de Gráficos

- **Tipos de Gráficos:** Gráficos de linha, de barras e de tendência, ajustáveis pelo utilizador conforme a necessidade.
- **Parâmetros Monitorizados (Trends e Alarms):** Caudais de elevação, níveis, pH, oxigénio dissolvido (O₂), temperatura, tempos de funcionamento, avarias, entre outros.
- **Gráficos de Tendência:** Monitorização de parâmetros críticos, tais como níveis, consumo de energia, e tempos de operação das bombas, permitindo uma visualização contínua e detalhada.

Tipos de Gráficos: Gráficos de linha, de barras e de tendência, ajustáveis pelo utilizador conforme a necessidade.

Parâmetros Monitorizados (Trends e Alarms):

- **Caudais:** Elevação e descarga de águas residuais.
- **Níveis:** Reservatórios, tanques e câmaras de decantação.
- **Qualidade da Água:** Indicadores como pH e oxigénio dissolvido (O₂).
- **Temperatura:** Valores monitorizados em processos sensíveis.
- **Equipamentos:** Tempos de operação, inatividade e registo de avarias e alarmes críticos.

Gráficos de Tendência:

- Representação contínua de parâmetros operacionais para monitorizar comportamentos críticos.
- Indicadores de eficiência energética, como consumo de energia por equipamento.
- Monitorização detalhada de tempos de operação e manutenção de equipamentos essenciais (e.g., bombas, compressores).

9.7.2 Armazenamento de Dados

O sistema SCADA central será concebido para ser compatível com o AVEVA Historian ou equivalente, permitindo uma gestão eficiente de dados históricos e a análise de eventos operacionais. Este sistema utilizará uma base de dados aberta do tipo SQL, proporcionando um armazenamento centralizado, seguro e escalável, assegurando:

- **Segurança e Integridade dos Dados:** Proteção de dados críticos para análise futura.
- **Armazenamento:** Configuração ajustável para cumprir os requisitos operacionais e regulamentares.
- **Preparação para Expansões Futuras:** Garantia de integração fluida com novos parâmetros ou infraestruturas adicionais

Partilha de Dados com Sistema Externos:

O sistema de partilha de dados deverá basear-se numa lista de variáveis previamente identificada para cada sistema, conforme as necessidades operacionais. Após a sua identificação, a plataforma deverá disponibilizar uma interface gráfica que permita a criação de **views** personalizadas, possibilitando:

- **Criação e Gestão de Views:** O utilizador poderá configurar e visualizar variáveis de diferentes sistemas numa única view SQL.
- **Definição de Acessos e Permissões:** Cada view disponibilizada deverá ser gerida com controlos de acesso, permitindo diferentes níveis de visibilidade e edição.
- **Exportação de Dados para Sistemas Externos:** Possibilidade de integração com NAVIA, GLOSE, SAP e outros sistemas externos.

Requisitos para a integração com a Plataforma Historian:

Com base no descrito no ponto 7.2.3, os dados armazenados na plataforma Historian deverão ser acessíveis numa base de dados aberta, permitindo uma integração futura com outros sistemas (ex: NAVIA, GLOSE, SAP, etc.). Esta integração assegurará a interoperabilidade e partilha de informações críticas, essenciais para análises avançadas e suporte a decisões estratégicas.



Figura 29 – Arquitetura da consulta de dados pelo NAVIA

Requisitos da base de dados:

A base de dados deverá cumprir os seguintes requisitos técnicos para garantir compatibilidade com outros sistemas:

1. **Codificação de Base de Dados:**
 - Toda a informação deve ser disponibilizada no formato UTF-8.
2. **Formato Temporal:**
 - Os registos devem utilizar timestamps no formato UTC para uniformizar a gestão de dados temporais.
3. **Tipo de Base de Dados:**
 - Compatível com PostgreSQL ou SQL Server 2022 (ou versões superiores).
4. **Credenciais de Acesso:**
 - Devem ser fornecidos os seguintes dados:
 - Endereço IP do servidor.
 - Nome da Base de Dados (BD).
 - Nome de utilizador e respetiva password.
5. **Nomenclatura de Tabelas e Colunas:**
 - Seguir boas práticas de nomenclatura para consistência e legibilidade:
 - Utilizar nomes em minúsculas.
 - Evitar caracteres especiais (e.g., acentos, espaços).

Estrutura de base de dados (views):

O modelo da base de dados deverá suportar views estruturadas, permitindo consultas eficientes e extração rápida de dados.

As views deverão ser configuráveis, garantindo:

- Seleção de variáveis específicas para diferentes utilizadores e integrações.
- Gestão de permissões conforme os requisitos de segurança.
- Suporte a consultas otimizadas, minimizando o impacto no desempenho.



Figura 30- Estrutura da base de dados

9.8. Páginas de Ajuda

As páginas de ajuda integradas no sistema SCADA são ferramentas indispensáveis para apoiar a exploração na operação diária. Estas páginas interativas deverão estar disponíveis em tempo real e fornecer informações claras e relevantes para garantir a eficiência operacional.

Conteúdo das Páginas de Ajuda:

- **Manuais do Utilizador:** Documentação técnica detalhada, orientando a operação e configuração do sistema.
- **Procedimentos de Emergência:** Protocolos padronizados para resposta rápida em situações críticas, minimizando impactos operacionais.
- **Resolução de Problemas:** Diretrizes práticas para diagnóstico e resolução de falhas técnicas recorrentes, promovendo autonomia.

Características das Páginas de Ajuda:

- **Acessibilidade Universal:** Acesso direto a partir de qualquer página do SCADA, com links para tópicos e informações contextuais relevantes.
- **Interface Intuitiva:** Design amigável e navegável para rápida localização das informações necessárias.
- **Edição e Atualização Dinâmica:** Permite a atualização contínua de conteúdos pelos utilizadores autorizados, garantindo que as informações permanecem atuais e alinhadas com as operações.

10. INTEGRAÇÃO E INTERLIGAÇÃO ENTRE O SCADA LOCAL E O SCADA CENTRAL

O projeto de Telegestão 2.0 prevê a integração dos SCADAs locais, recentemente renovados ou em vias de renovação com recurso ao AVEVA Plant SCADA, no SCADA central do sistema de saneamento. Esta integração visa garantir a monitorização, controlo e gestão centralizada de todas as infraestruturas, assegurando compatibilidade, eficiência e robustez no sistema.

Este capítulo descreve as soluções técnicas propostas para a integração, com ênfase na redundância, continuidade operacional e comunicação eficiente entre os SCADAs locais e o SCADA central. A responsabilidade pela definição da solução técnica final será do concorrente, que deverá assegurar a sua total funcionalidade e fiabilidade.

10.1. Objetivo da Integração

Nesta Fase 0, o objetivo é integrar cinco projetos SCADA locais no sistema central, cumprindo os seguintes requisitos:

1. **Projeto SCADA Integrado:** O projeto do SCADA local será incorporado como parte do SCADA central.
2. **Sincronização de Dados:** Comunicação bidirecional em tempo real via protocolo **OPC-UA**.
3. **Redundância Operacional:** Em caso de falha do SCADA local, o SCADA central deverá comunicar diretamente com os PLCs, assegurando a monitorização e controlo das instalações.
4. **Monitorização Centralizada:** Acesso em tempo real aos dados operacionais das ETAR através do SCADA central.
5. **Comando e Controlo Remoto:** Possibilidade de operação de equipamentos e alteração de parâmetros diretamente pelo SCADA central.
6. **Consolidação de Dados:** Integração de históricos, alarmes e eventos no Historian do SCADA central.

10.2. Instalações a Integrar

A tabela abaixo apresenta as instalações a serem integradas no SCADA central, com detalhes sobre a automação local e respetivas licenças SCADA:

Tabela 24- SCADAs locais a integrar no SCADA Central

ITEM	INSTALAÇÃO	Automação local	SCADA Local	Observações
8	ETAR de Quinta do Lago	3x M340+ET200SP	AVEVA Plant SCADA 1x licença Server 2500 pontos 1x Licença Client 1x licença Web Client	Em processo de renovação do SCADA local
17	ETAR de Vilamoura	5x M580	AVEVA Plant SCADA 1x licença Server 10000 pontos 1x Licença Client 1x licença Web Client	Em processo de renovação do SCADA local
24	ETAR Olhão Nascente	3x M340	AVEVA Plant SCADA 1x licença Server 2500 pontos	Em processo de renovação do SCADA local
74	ETAR Boavista	2x Premium+ET200SP	AVEVA Plant SCADA 1x licença Server 2500 pontos 1x Licença Client 1x licença Web Client	Em processo de renovação do SCADA local
106	ETAR de Lagos	1x S7-1500 + 3x ET200SP	AVEVA Plant SCADA 1x licença Server 10000 pontos	SCADA local renovado recentemente

10.3. Arquitetura Proposta

A arquitetura de comunicação proposta garante a centralização, redundância e continuidade operacional, utilizando duas camadas de comunicação:

1. **Comunicação Primária:**

- **Protocolo:** OPC-UA.
- Comunicação direta entre o SCADA local e o SCADA central.
- Transmissão de variáveis operacionais, alarmes e eventos em tempo real.
- Configuração redundante ativa-passiva entre SCADAs.

2. **Comunicação Redundante:**

- **Protocolos:** OPC-UA ou IEC 60870-5-104.
- Comunicação direta entre o SCADA central e os PLCs locais em caso de falha do SCADA local.
- Permite a monitorização e controlo básico de dispositivos essenciais.

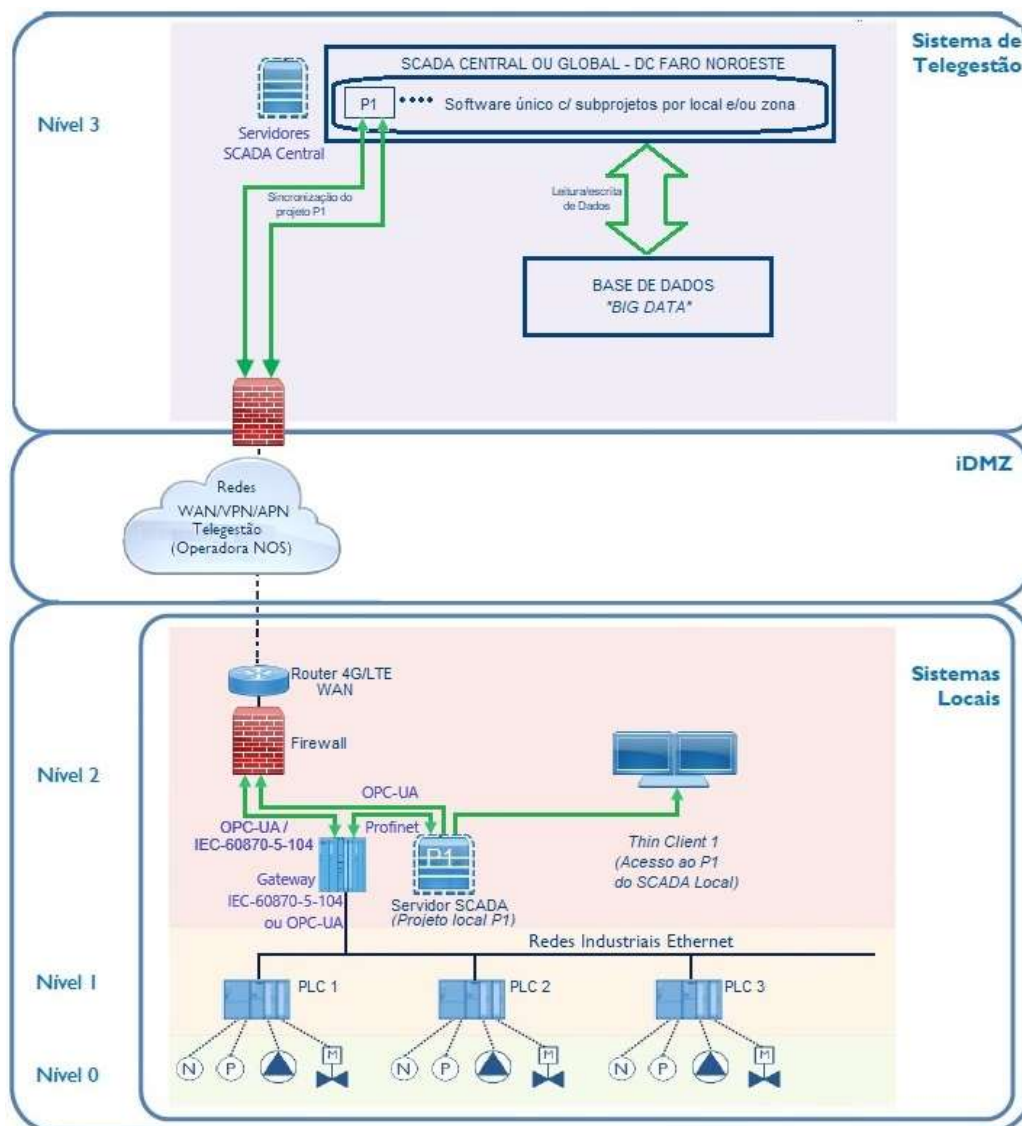


Figura 31- Arquitetura da comunicação entre o SCADA Local e o SCADA Central

10.4. Funcionamento do Sistema

1. Sincronização de Dados:

- O SCADA central atua como cliente OPC-UA dos SCADAs locais, sincronizando dados em tempo real.
- Alterações realizadas no projeto mestre (geralmente no SCADA central) são projetadas para os SCADAs locais.
- Dados históricos integrados no SCADA central.

2. Priorização da Comunicação:

- Comunicação primária via OPC-UA (SCADA-SCADA).
- Comunicação redundante via OPC-UA ou IEC 60870-5-104 (SCADA-PLC).

3. Redundância Operacional:

- **Falha do SCADA Local:**
 - O SCADA central assume a comunicação direta com os PLCs locais.
 - Comunicação redundante ativada automaticamente.
- **Falha do SCADA Central:**
 - Operação continua localmente sem impacto na gestão da instalação.

11. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA TELEGESTÃO 2.0 E ENSAIOS

Este capítulo apresenta as etapas necessárias (de caráter indicativo) para a implementação do Sistema de Telegestão 2.0, sendo o planeamento de execução da responsabilidade do concorrente. As atividades incluem o levantamento das tabelas de comunicações, a realização de testes em laboratório com simulações de cenários reais de funcionamento, a instalação física e a validação operacional.

O objetivo principal é assegurar a continuidade operacional do sistema existente (Telegestão 1.0), garantindo que as infraestruturas locais permaneçam funcionais e sem interrupções. Além disso, o processo deverá ser conduzido por forma a otimizar os recursos humanos e materiais, minimizando impactos operacionais e assegurando uma transição eficiente e segura para esta nova etapa de digitalização.

11.1. Planeamento dos Trabalhos

O planeamento detalhado das etapas do projeto incluirá:

- **Cronograma detalhado:** Estabelecimento de prazos para entrega de materiais, instalação, configuração e ensaios, priorizando as necessidades operacionais.
- **Coordenação e logística:** Garantia de disponibilidade de recursos humanos e materiais em cada fase do projeto.
- **Interação com as partes interessadas:** Realização de reuniões regulares com a AdA e outras entidades envolvidas, de forma a assegurar o alinhamento de expectativas e a deteção e resolução atempada de eventuais constrangimentos.

11.2. Levantamento e Execução do Projeto

Nesta fase, será recolhida toda a informação essencial, incluindo:

- **Tabela de comunicações existente:** Identificação de variáveis, endereços IP e protocolos atualmente em uso, bem como a recolha de backups.
- **Estrutura de rede:** Elaboração do levantamento detalhado das comunicações entre os equipamentos locais e os sistemas centrais.
- **Configurações atuais dos SCADAs locais:** Verificação das funcionalidades operacionais dos cinco SCADAs locais (ETAR) e avaliação das necessidades para integração com o SCADA central.
- **Inventário de hardware e software:** Identificação completa, com base na LPU e proposta do concorrente, de todos os equipamentos e licenças necessários para a nova infraestrutura.

11.3. Desenvolvimento do Projeto SCADA

Esta etapa focar-se-á no pré-desenvolvimento dos layouts SCADA e das principais configurações:

- **Validação de layouts SCADA:** Desenvolvimento inicial de layouts e interfaces gráficas, apresentados para validação pela AdA.
- **Tabela de comunicações SCADA:** Adaptação da tabela de comunicações existente ao novo sistema de Telegestão 2.0.
- **Preparação das Configurações:** Ajustes nos SCADAs locais e na infraestrutura de comunicações das instalações remotas, para testes reais.
- **Configuração da Comunicação:** Parametrização inicial para criar canais seguros e confiáveis entre SCADAs locais e o central.

11.4. Testes em Laboratório e Factory Acceptance Test (FAT)

Os testes em laboratório (nas instalações do concorrente) validarão toda a infraestrutura “core” e desenvolvimento SCADA, antes da implementação no local. Os ensaios incluirão:

1. **Infraestrutura de rede:**
 - Configuração e validação de routers, switches e firewalls.
 - Simulação de comunicações entre o “datacenter” e as instalações remotas.
2. **SCADA central e local:**
 - Configuração dos servidores SCADA e bases de dados historian.
 - Validação da comunicação primária e redundante entre SCADAs.
3. **Redundância e alta disponibilidade:**
 - Testes nos clusters de servidores e no sistema SAN.
4. **Segurança:**
 - Verificação de políticas de firewall e testes de intrusão para garantir proteção contra acessos não autorizados.
5. **Simulação operacional:**
 - Verificação dos layouts apresentados, configuração das tags, e toda de registo de eventos e trends.
 - Simulação de alarmes, eventos e comandos em tempo real.

11.5. Instalação no Datacenter

Após a validação em laboratório, será realizada a instalação física no Data Center de Faro Noroeste, que incluirá:

- Instalação nos bastidores existentes dos equipamentos, como routers, switches, firewalls, servidores e o storage SAN.
- Configuração final da infraestrutura de rede e ajustes baseados nos resultados dos testes.
- Integração completa com toda a infraestrutura de instalações locais, assegurando monitorização centralizada.

11.6. Continuidade de Serviço

A transição para o novo sistema será conduzida garantindo a continuidade operacional:

1. **Manutenção do Sistema atual:**
 - O sistema atual permanecerá em operação até decisão da AdA, mesmo após validação total do novo sistema.
2. **Redundância Operacional:**
 - Implementação de redundância no sistema, assegurando supervisão ininterrupta das infraestruturas.

11.7. Instalação dos Thin Clients

A instalação incluirá:

- Montagem física dos thin clients e acessórios, como monitores, suportes ergonômicos e cablagem de alimentação e de rede.
- Ligação dos thin clients à rede APN disponibilizada pela AdA, em cada ETAR com Thin Client.
- Testes de conectividade e validação de acesso ao SCADA central.

11.8. Implementação do Sistema de Comunicação entre SCADAs

Esta fase configurará a comunicação entre SCADA central e SCADAs locais:

1. **Comunicação primária:**
 - Configuração do protocolo OPC-UA para sincronização de dados e alarmes entre SCADAs local e central.
2. **Comunicação redundante:**
 - Configuração de uma via secundária utilizando OPC-UA ou IEC 60870-5-104 para comunicação direta entre SCADA central e PLCs locais.
3. **Ensaio Funcionais:**
 - Simulação de falhas para validar redundância e continuidade das comunicações.

11.9. Formação e Suporte Técnico

Para assegurar a utilização eficiente do sistema, deverá ser ministrada formação tanto de caráter técnico como operacional aos utilizadores e administradores do sistema. A formação abrangerá aspetos fundamentais para a operação diária, administração do sistema e gestão da infraestrutura, assegurando às equipas responsáveis os conhecimentos adequados para operar, manter e solucionar problemas.

11.9.1 Formação Técnica e Operacional

1. Operação do SCADA Central

- Navegação na interface do AVEVA Plant SCADA ou equivalente.
- Monitorização dos processos operacionais e interpretação de indicadores.
- Execução de comandos remotos e controlo de processos.

2. Gestão de Alarmes e Eventos

- Configuração de níveis de alarme e escalonamento.
- Procedimentos para resposta a situações críticas.
- Gestão do histórico de eventos e análise para otimização do sistema.

3. Administração do Sistema

- Configuração e gestão de perfis de utilizador e permissões de acesso.
- Configuração e personalização de relatórios operacionais e *dashboards*.
- Monitorização do desempenho do sistema SCADA.

4. Procedimentos de Recuperação e Continuidade de Serviço

- Diagnóstico e resolução de falhas técnicas e operacionais.
- Implementação de planos de contingência em caso de indisponibilidade do sistema.
- Procedimentos de restauro a partir de cópias de segurança e recuperação do sistema.

5. Gestão e Monitorização da Infraestrutura de Rede

- Configuração e monitorização de *switches*, *firewalls* e equipamentos de rede.
- Identificação e resposta a anomalias de tráfego e latência.
- Procedimentos para diagnóstico e recuperação de falhas de comunicação.

6. Gestão do Sistema de Virtualização e Armazenamento

- Administração do *cluster* de servidores virtualizados.
- Monitorização do desempenho da infraestrutura de virtualização.
- Gestão do sistema de armazenamento SAN e definição de políticas de cópias de segurança.

7. Gestão do Sistema de Firewall

- Configuração de políticas de segurança e regras de acesso.
- Monitorização de ameaças e ataques através da análise de *logs* e alertas.
- Implementação de regras de segmentação para redes SCADA e IT.

11.9.2 Suporte Técnico Contínuo

Para garantir a estabilidade e fiabilidade do sistema, deverá ser disponibilizado suporte técnico contínuo, incluindo acompanhamento no local e assistência remota.

1. Acompanhamento no Local (On-Site)

- Presença de técnicos especializados durante a fase de validação e aceitação (*SAT – Site Acceptance Test*).
- Apoio direto à equipa operacional, garantindo que os utilizadores e administradores dominam todas as funções críticas.

2. Assistência Remota

- Suporte técnico durante o período de garantia, permitindo uma resolução rápida de problemas sem necessidade de deslocações.
- Monitorização e resposta a incidentes, assegurando a continuidade operacional.
- Acesso a atualizações e otimizações do sistema sempre que necessário.

12. LEGISLAÇÃO

Na conceção e execução dos trabalhos do Sistema de Telegestão 2.0, deverão ser cumpridas todas as normas, regulamentos e legislações aplicáveis, com especial atenção às áreas do saneamento, telegestão, cibersegurança e comunicações industriais. O cumprimento rigoroso destas diretrizes é essencial para garantir a conformidade técnica e legal do projeto.

Em particular, destacam-se as seguintes normas e regulamentações:

Norma ISA5.1

- Norma da International Society of Automation (ISA) que estabelece regras para a nomenclatura de Tags ao nível do PLC e SCADA.
- Tem como objetivo promover uniformização e consistência na designação dos pontos de controlo e monitorização, facilitando a interpretação e gestão dos sistemas.

Regulamento (UE) 2016/679 - RGPD

- Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), aplicável ao tratamento de dados pessoais em território europeu.
- Tem como objetivo garantir a proteção de dados sensíveis recolhidos pelos sistemas SCADA, especialmente no contexto de operações remotas e comunicações entre instalações.

ISO/IEC 27001 - Gestão da Segurança da Informação

- Norma internacional que define os requisitos para a implementação e manutenção de um sistema de gestão de segurança da informação.
- Tem como objetivo proteger redes e dados operacionais em sistemas SCADA contra acessos não autorizados, garantindo confidencialidade, integridade e disponibilidade.

IEC 62443 - Segurança Cibernética para Sistemas de Automação e Controlo Industrial

- Conjunto de normas internacionais com orientações para a proteção de sistemas de controlo industrial (ICS) e SCADA contra ameaças de cibersegurança.
- Tem como objetivo garantir a resiliência e integridade dos sistemas de automação e telegestão contra ataques cibernéticos.

Diretiva NIS 1 (UE) 2016/1148 e NIS 2 - Segurança de Redes e Informação

- Diretiva europeia que estabelece medidas para alcançar um elevado nível de segurança nas redes e sistemas de informação em setores críticos, como saneamento e energia.
- Tem como objetivo prevenir e mitigar riscos cibernéticos, assegurando a continuidade dos serviços essenciais.

Normas de Compatibilidade Eletromagnética (EMC) - Diretiva 2014/30/EU

- Diretiva que define os requisitos técnicos para garantir que equipamentos elétricos e eletrónicos operem de forma estável, sem causar ou sofrer interferências eletromagnéticas.
- Tem como objetivo assegurar que os equipamentos SCADA cumprem os critérios de estabilidade e desempenho em ambientes industriais.

EN 61131-3 - Normas para Controladores Lógicos Programáveis (PLC)

- Norma europeia que regula a programação e operação de Controladores Lógicos Programáveis (PLC).
- Tem como objetivo garantir que o software SCADA e os controladores de campo sejam desenvolvidos e operem de acordo com padrões reconhecidos internacionalmente.

ANEXO II

CÓDIGO DE CONDUTA DE FORNECEDORES

(a que se refere a Cláusula 4.ª)



CÓDIGO DE CONDUTA PARA FORNECEDORES

A ÁGUAS DO ALGARVE, S.A. participa ativamente no desenvolvimento de políticas sustentáveis e pretende atuar junto dos seus fornecedores e subcontratados, integrando-os nas suas preocupações sociais, ambientais e segurança dos trabalhadores, numa perspetiva de garantir o desenvolvimento sustentável da sua atividade.

Ao afirmar-se como uma organização socialmente responsável, fiel aos seus Princípios e Valores, a ÁGUAS DO ALGARVE pretende garantir aos seus clientes internos e externos que os bens e serviços que lhes proporcionam são realizados em condições que respeitam os direitos da pessoa humana e do meio ambiente.

Este Código visa estender os compromissos de conduta em matéria social, laboral e ambiental, refletidos na Política do Sistema de Responsabilidade Empresarial (constante no Anexo I) e na Missão, Visão, Valores e Princípios de Atuação da Águas do Algarve, S.A. (constantes no Anexo II), aos seus fornecedores e subfornecedores.

O fornecedor confirma a receção e leitura do presente **Código de Conduta para Fornecedores**, assumindo o compromisso de o cumprir e fazer cumprir, através da assinatura da **Declaração de Aceitação do Código de Conduta para Fornecedores (DCL I)**, remetendo esse impresso à ÁGUAS DO ALGARVE, S.A..

Condições de Trabalho e Sociais

No desenvolvimento das suas atividades o **fornecedor e o subfornecedor devem respeitar**, em qualquer circunstância, os seguintes requisitos:

- Assegurar que as remunerações base dos seus colaboradores satisfazem as necessidades básicas e proporcionam algum valor extra;
- Garantir que as horas extras são devidamente remuneradas e que são realizadas de forma voluntária, excetuando-se situações extraordinárias, não previstas;
- Tratar os seus colaboradores com dignidade e respeito;
- Cumprir com a legislação em vigor referente ao horário de trabalho;
- Assegurar um ambiente de trabalho saudável e seguro;
- Fornecer, para uso de todos os colaboradores, instalações sanitárias limpas e acesso a água potável e, se aplicável, vestiários condignos e instalações higiénicas para armazenamento de alimentos;
- Caso seja facultado alojamento pela empresa, devem ser asseguradas instalações de dormitório limpas, seguras e que atendam às necessidades básicas dos colaboradores;

e **não deverão**, em qualquer circunstância:

- Envolver-se ou apoiar a utilização de trabalho infantil;

- Envolver-se ou apoiar a utilização de trabalho forçado ou compulsório através da retenção de documentos pessoais originais, incluindo castigos corporais, coerção física ou mental, insultos verbais ou gestuais, assédio sexual e ameaças;
- Envolver-se, direta ou indiretamente, no tráfico de seres humanos;
- Praticar ou ser conivente com qualquer tipo de discriminação com base na raça, classe social, nacionalidade, religião, deficiência, género, orientação sexual, idade, associação a sindicato, afiliação política ou qualquer outra forma de discriminação;
- Interferir no exercício dos direitos dos colaboradores relativamente à liberdade sindical e ao seu direito à negociação coletiva.

Gestão Ambiental

Sendo compromisso da ÁGUAS DO ALGARVE a melhoria do meio ambiente onde está inserida e do qual depende, a mesma identificou os principais aspetos ambientais decorrentes da sua atividade, de forma a implementar medidas que promovam a prevenção e minimização dos impactes associados. Assim, pretende-se que o fornecedor também se comprometa a promover uma cultura de respeito para com o meio ambiente, estabelecendo e implementando práticas de gestão dos seus aspetos ambientais, numa perspetiva de melhoria contínua do seu desempenho ambiental.

No desenvolvimento das suas atividades o fornecedor e o subfornecedor deverão assumir o cumprimento dos seguintes princípios:

- Reduzir os resíduos e as emissões para o ar, solo e água;
- Manusear os produtos químicos de forma ambientalmente adequada;
- Gerir os resíduos de forma ambientalmente correta;
- Optar por equipamentos, sistemas e práticas que potenciem a eficiência energética;
- Promover a reutilização e reciclagem de materiais e produtos;
- Adotar boas práticas que minimizem a emissão de ruído;
- “Não Prejudicar Significativamente”, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, rumo a uma neutralidade climática da economia e da sociedade até 2050 – em linha com o Pacto Ecológico Europeu e com o espírito da iniciativa legislativa para a Lei Europeia do Clima.

e não deverão, em qualquer circunstância:

- Poluir deliberadamente o ar, solo e água;
- Eliminar resíduos de forma ilegal (queimar, enterrar, abandonar,...);
- Desperdiçar recursos naturais (água, energia, floresta,...).

Acesso para Verificação

Considerando o propósito subjacente ao presente documento, que privilegia o estabelecimento de parcerias sustentáveis e duradouras entre as partes, o fornecedor deve permitir a visita de representantes da ÁGUAS DO ALGARVE às suas instalações, no sentido de validar que as práticas desenvolvidas respeitam os requisitos deste Código de Conduta.

Verificada alguma não conformidade, o fornecedor fica obrigado a comunicar um plano de ações corretivas, reservando-se a ÁGUAS DO ALGARVE no direito de suspender a relação contratual, caso este não seja eficazmente implementado.

Anexo I

Política do Sistema de Responsabilidade Empresarial

A Águas do Algarve, consciente das suas responsabilidades na conceção, construção, exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e Saneamento do Algarve, está empenhada em assegurar o contínuo e eficiente abastecimento de água para consumo humano, com elevado nível de segurança alimentar, bem como o tratamento de águas residuais, aos clientes da sua área de concessão, contribuindo para a prossecução das políticas públicas e dos objetivos nacionais no domínio do ambiente.

Num quadro de respeito integral das suas obrigações de conformidade e das normas aplicáveis, de um modo socialmente responsável, ambientalmente sustentável e prevenindo riscos para a segurança e saúde dos(as) trabalhadores(as), a Águas do Algarve assume os seguintes compromissos:

Antecipar, avaliar e promover de uma forma contínua a satisfação das necessidades e expectativas dos seus clientes, acionistas, trabalhadores(as), restantes partes interessadas e comunidade, de acordo com o contexto do negócio, os requisitos das partes interessadas e os riscos e oportunidades identificados;

Promover a melhoria do desempenho ambiental, proteger o ambiente de forma a prevenir ou mitigar os impactes ambientais, potenciando a prevenção da poluição, a minimização das emissões para o meio ambiente e a utilização eficiente dos recursos, privilegiando a aquisição de bens e serviços que potenciem o uso e consumo racionais da energia de modo a maximizar a eficiência energética;

Promover a melhoria do desempenho em Saúde e Segurança e assegurar a eliminar perigos e reduzir os riscos para a saúde e a segurança dos(as) trabalhadores (as) da Águas do Algarve e dos que trabalham em seu nome, proporcionando condições de trabalho seguras e saudáveis para a prevenção de lesões e afeções da saúde relacionadas com o trabalho;

Promover a melhoria do desempenho energético, apoiando as atividades de conceção, a aquisição de produtos e serviços energeticamente eficientes e assegurando a disponibilidade de informação e os recursos necessários para alcançar os objetivos e as metas para a energia;

Avaliar e controlar continuamente os riscos para a saúde pública, com origem no consumo de água, implementando medidas eficazes de prevenção, controlo e monitorização;

Motivar os trabalhadores(as), fomentando o seu envolvimento, responsabilidade individual/ e criatividade, através da adequação e atualização de competências, consciencialização, sensibilização e formação, salvaguardando o princípio de igualdade de género e o equilíbrio entre a vida pessoal e profissional, garantindo a conformidade e melhoria das condições laborais e sociais e através da consulta e participação dos trabalhadores, e quando existam, dos representantes dos trabalhadores.

A Águas do Algarve compromete-se ainda a implementar e promover a melhoria contínua do Sistema de Responsabilidade Empresarial, disponibilizando a informação, os recursos humanos, técnicos e financeiros necessários e adequados para garantir a eficácia e eficiência dos seus processos, a melhoria da saúde pública e do ambiente da região em que se insere e para a criação de valor.

Faro, 30 de março de 2023

A Comissão Executiva

Anexo II

Missão, Visão, Valores e Princípios de Atuação da Águas do Algarve, S.A.

Missão

A Águas do Algarve, tem como Missão, garantir o abastecimento de água para consumo humano e o tratamento de águas residuais de acordo com os mais elevados padrões de qualidade e fiabilidade, num quadro de sustentabilidade económica, social e ambiental, assumindo o compromisso de:

- Respeitar as normas mais exigentes do sector, apostando sempre numa perspetiva de melhoria contínua dos padrões de qualidade inerentes aos seus processos;
- Minimizar os consumos de recursos naturais e transformados, permitindo a aplicação de tarifas equilibradas;
- Adequar com os recursos técnicos e humanos, apenas estritamente necessários, ao desenvolvimento da sua atividade e compromissos assumidos;
- Contribuir para a melhoria da saúde pública e do ambiente da região em que se insere, adotando políticas e práticas cada vez mais responsáveis.

Visão

Ser reconhecida como referência empresarial no setor, pela qualidade do serviço que presta, pela competência profissional e pelos valores que pratica.

Valores

Os Valores Éticos da Águas do Algarve, S.A são:

- Espírito de Servir
- Excelência
- Integridade
- Responsabilidade
- Rigor

Princípios de Atuação

Águas do Algarve rege-se pelos seguintes Princípios:

- Respeito e proteção dos direitos humanos
- Respeito pelos direitos dos(as) trabalhadores(as)

CÓDIGO DE CONDUTA PARA FORNECEDORES

- Respeito pela igualdade de género
- Luta contra a corrupção
- Erradicação de todas as formas de exploração
- Erradicação de todas as práticas discriminatórias
- Responsabilidade na defesa e proteção do meio ambiente
- Contribuição para o desenvolvimento sustentável.