

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO LOTEAMENTO DA QUINTA DOS POÇOS



ANEXO III.3 – RECURSOS HÍDRICOS

MARÇO DE 2022

ESTE DOCUMENTO FOI REDIGIDO DE ACORDO COM O NOVO ACORDO ORTOGRAFICO

NOTA DE APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento da Quinta de S. Pedro é constituído pelos seguintes volumes:

Volume I – Resumo Não Técnico

Volume II – Relatório Síntese

Volume III – Anexos Técnicos

- Anexo III.1 – Alterações Climáticas
- Anexo III.2 – Conservação do Solo
- **Anexo III.3 – Recursos Hídricos**
- Anexo III.4 – Proteção da Biodiversidade
- Anexo III.5 – Paisagem
- Anexo III.6 – Ordenamento do Território
- Anexo III.7 – Património
- Anexo III.8 – Riscos Naturais e Tecnológicos
- Anexo III.9 – Qualidade de Vida e Desenvolvimento Socioeconómico
- Anexo III.10 – Resíduos
- Anexo III.11 – Qualidade do Ar
- Anexo III.12 – Ambiente Sonoro

FICHA TÉCNICA**Coordenação:**

Fausto do Nascimento Arquiteto Paisagista

Equipa Técnica:

Sónia Afonso Licenciada em Engenharia do Ambiente

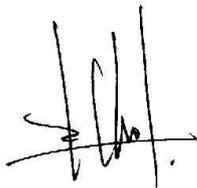
Nelson Fonseca Licenciado em Arquitetura Paisagista

Filipa Mendes Licenciada em Arquitetura Paisagista

Inês Nascimento Diogo Licenciada em Arquitetura Paisagista

Faro, Março de 2022

A Coordenação



Fausto do Nascimento

INDICE

1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA	8
3	SITUAÇÃO ATUAL	10
3.1	RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIAIS	10
3.2	RECURSOS HIDRICOS SUBTERRÂNEOS	14
3.2.1	Enquadramento Regional	14
3.2.2	Enquadramento Geológico	15
3.2.3	Enquadramento Hidrogeológico	17
4	QUALIDADE	24
4.1	QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	24
5	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO	31
6	AVALIAÇÃO DE IMPACTES	31
6.1	FASE DE CONSTRUÇÃO	31
6.2	FASE DE EXPLORAÇÃO	35
7	IMPACTES CUMULATIVOS	38
8	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	38
8.1	FASE DE CONSTRUÇÃO	38
8.2	FASE DE EXPLORAÇÃO	39
9	PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO	40
10	CONCLUSÕES	40
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
12	ANEXOS	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Metodologia adotada para o descritor Recursos Hídricos..... 10

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento geológico e hidrográfico do sistema aquífero Ferragudo-Albufeira e localização da área correspondente ao projeto. Adaptado de Almeida et al. (2000) 15

Figura 2 - Perfis geológicos entre C – D e E – F. Adaptado de Silva (1988) 16

Figura 3 - Mapa de isopiezas interpoladas a partir dos dados compilados de piezometria do aquífero Ferragudo-Albufeira e respetiva rede piezométrica (adaptado de SNIRH com base na mediana de dados recolhidos de 1983 a 2016) 19

Figura 4 – Variação temporal da piezometria nos piezómetros situados na zona Oeste (Adaptado de SNIRH) 20

Figura 5 – Variação temporal da piezometria nos piezómetros situados na zona Este (Adaptado de SNIRH) 20

Figura 6 – Mapa com isopiezas à escala da área do projeto (Adaptado de SNIRH) 22

Figura 7 – Distribuição das captações inventariadas na área envolvente ao projeto e usos do solo de acordo com a classificação do Corine Land Cover 2006..... 23

Figura 8 - Rede de monitorização da qualidade do SNIRH e extensão da Área Crítica para a extração de água..... 25

Figura 9 – Diagrama de Piper relativo às águas do sistema de Ferragudo-Albufeira (Fonte: Almeida et al. (2000)) 27

Figura 10 – Gráfico com a representação da variação temporal de nitratos nos pontos da rede de monitorização de qualidade entre 1995 e 2015 no SNIRH..... 28

Figura 11 - Gráfico com a representação da variação temporal de cloretos nos pontos da rede de monitorização de qualidade entre 1995 e 2015 no SNIRH..... 28

INDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Localização da propriedade em estudo na sub – bacia hidrográfica do rio Arade.	11
Mapa 2 – Tipologia de linhas de água na área em estudo	12
Mapa 3 – Rede de drenagem natural existente na propriedade.....	13
Mapa 4 – Rede de drenagem de água pluviais proposta.	33

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Rede de monitorização empregue para a caracterização da piezometria regional.	18
Tabela 2 – Valores medianos dos parâmetros químicos de 4 pontos de monitorização de qualidade de água subterrânea do aquífero Ferragudo-Albufeira, entre 1995 e 2015	25
Tabela 3 – Apreciação da qualidade da água face aos valores normativos segundo Almeida et al. (2000)	26
Tabela 4 – Quantificação dos impactes na fase de construção do projeto	34
Tabela 5 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto	37

1 INTRODUÇÃO

A atividade humana tem vindo a introduzir alterações ao nível da qualidade e dos níveis de disponibilidade do recurso água. Tal facto, demonstra ser fundamental a realização de análises de qualidade deste recurso, uma vez que, a realização de algumas atividades neste meio podem alterar a sua composição e ser nocivas para a saúde pública e biodiversidade local.

A água constitui um elemento de extrema importância para a análise de qualquer ocupação e uso do território, sendo a gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, fundamental para uma utilização correta deste recurso. O equilíbrio e manutenção dos padrões de qualidade e quantidade da água, no interior da bacia hidrográfica onde se insere determinada ocupação e uso do solo é sempre de intentar como objetivo final.

Desta forma, o presente descritor pretende a análise dos recursos hídricos existentes, a nível subterrâneo, e a nível superficial, tendo como objetivo ambiental genérico a manutenção da qualidade e gestão sustentável das águas superficiais e subterrâneas, na área de influência do projeto e áreas adjacentes.

No que concerne aos recursos hídricos superficiais, pretende-se uma manutenção da disponibilidade hídrica local de boa qualidade, em função dos requisitos legais aplicáveis, bem como a preservação das suas formas fluviais e a manutenção ou regularização do seu regime de escoamento.

Relativamente às águas subterrâneas, o objetivo ambiental identificado prende-se com a sua gestão sustentável, considerando a classificação qualitativa e quantitativa da água subterrânea, bem como a possível ocorrência de aquíferos na área de projeto.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente descritor foi estabelecida uma metodologia estrutural e organizacional, com o intuito de avaliar os impactos positivos e negativos nos recursos hídricos subterrâneos e superficiais existentes, decorrentes da implementação do Loteamento da Quinta dos Poços.

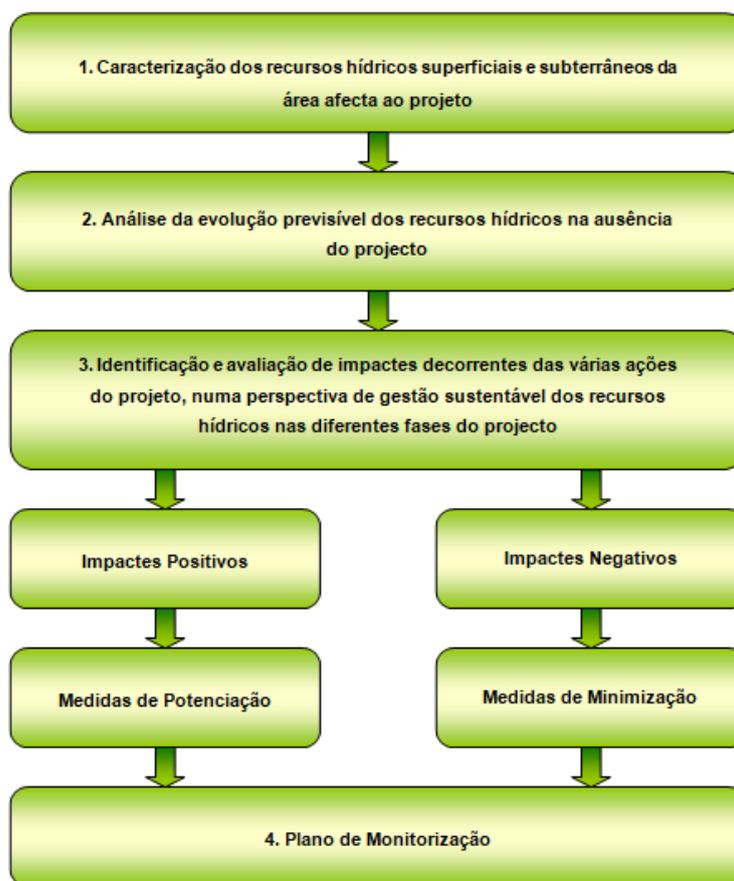
Inicialmente, proceder-se-á à caracterização hidrológica da situação de referência, no que diz respeito à disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como do ambiente geológico onde se inserem.

Seguidamente, far-se-á a análise da evolução do estado qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos existentes, quer a nível subterrâneo, quer a nível superficial, caso não se execute o projeto em estudo.

Posteriormente, far-se-á a identificação e avaliação dos potenciais impactes. Essa avaliação será fundamentalmente qualitativa e incidirá no modo como as alterações previstas nos diversos indicadores, anteriormente definidos, afetam de forma positiva, nula ou negativa, o cumprimento dos objetivos ambientais, tendo em conta a sua natureza temporal (permanente ou temporária), nas fases de construção e exploração do projeto.

Após a identificação dos impactes que o projeto irá produzir nos indicadores analisados, será apresentado um conjunto de medidas de minimização e mitigação para os impactes negativos e de potenciação para os impactes positivos.

Por último, será proposto um programa monitorização e acompanhamento, caso se determine necessário, que irá avaliar a evolução dos impactes identificados nos recursos hídricos, após a execução do projeto agora analisado. E que permitirá a adaptação das medidas propostas a eventuais impactes que não foram previamente identificados.

Esquema 1 - Metodologia adotada para o descritor Recursos Hídricos

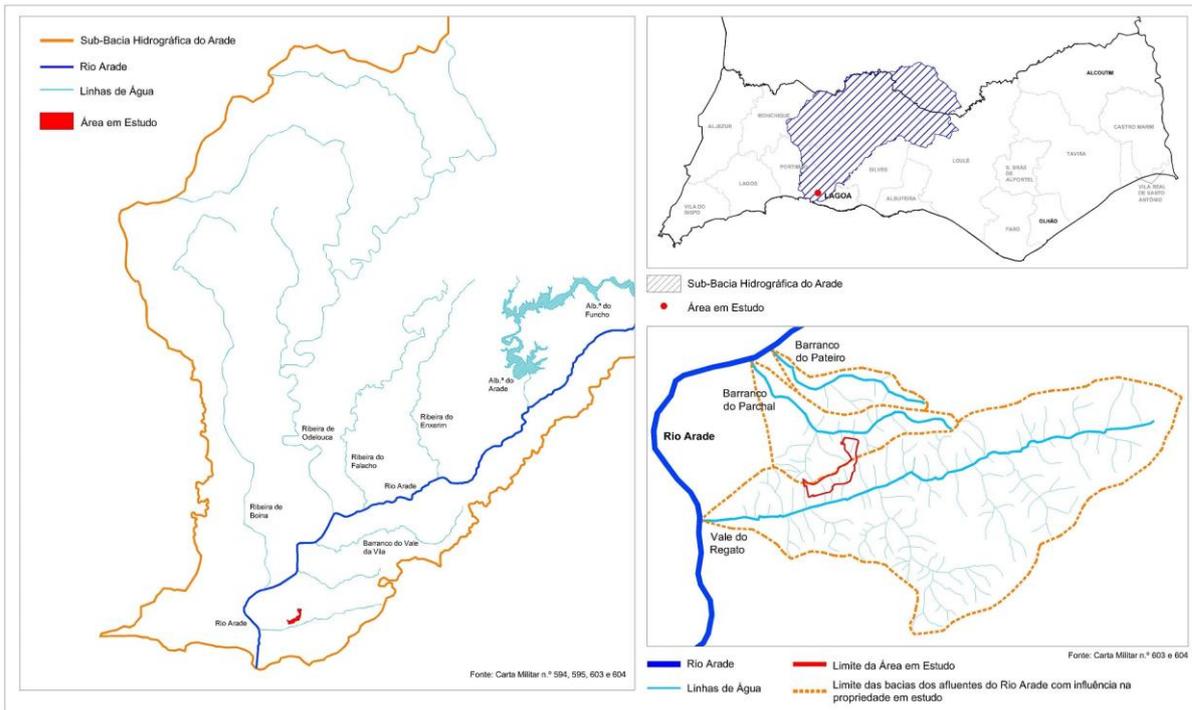
3 SITUAÇÃO ATUAL

3.1 RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIAIS

A área de estudo encontra-se, a nível do ordenamento dos recursos hídricos, abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) das Ribeiras do Algarve, o qual por sua vez, define várias subunidades de gestão, designadas como sub-bacias. Desta forma, a propriedade integra-se na sub-bacia do rio Arade, esta sub-bacia tem uma área de 987km².

A área abrangida por esta sub-bacia é constituída na sua grande maioria, por materiais com escassa aptidão aquífera. Além dos xistos e grauvaques carbónicos, assinala-se o maciço intrusivo de Monchique de constituição sienítica. Como sistemas aquíferos importantes, com alguma proximidade, somente se assinalam os aquíferos de Mexilhoeira-Portimão, partilhado pela sub-bacia do Alvor e uma pequena parte dos sistemas de Querença-Silves e Ferragudo-Albufeira.

A caracterização destes será integrada na sub-bacia da Zona Central.

Mapa 1 – Localização da propriedade em estudo na sub – bacia hidrográfica do rio Arade.

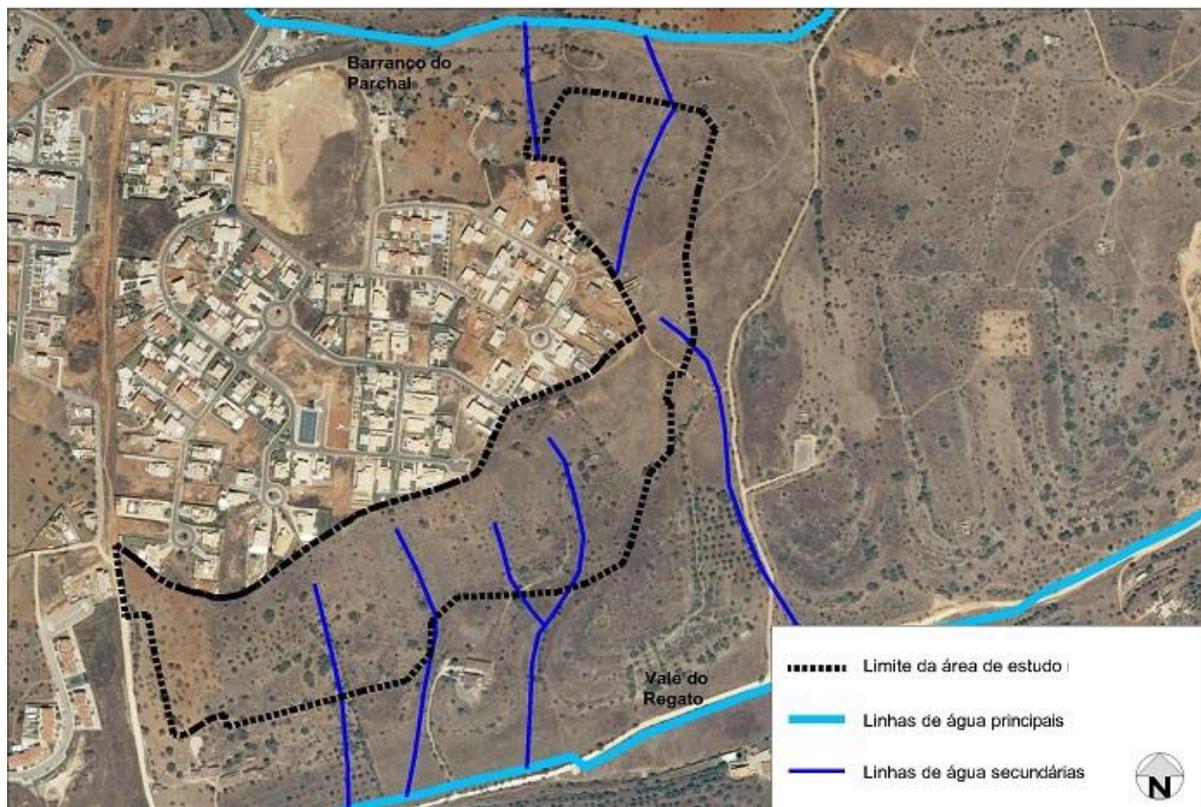
As linhas de água que atravessam a propriedade, são consideradas linhas de água secundárias.

As linhas de água principais, na envolvente da área em estudo, encontram-se diretamente ligadas ao rio Arade, no entanto são linhas de carácter torrencial, apresentado apenas caudal nos meses de maior pluviosidade.

Distinguem-se duas linhas de água principais na envolvente da área de estudo, a Ribeira do Vale do Regato, a sul, e o Barranco do Parchal a norte.

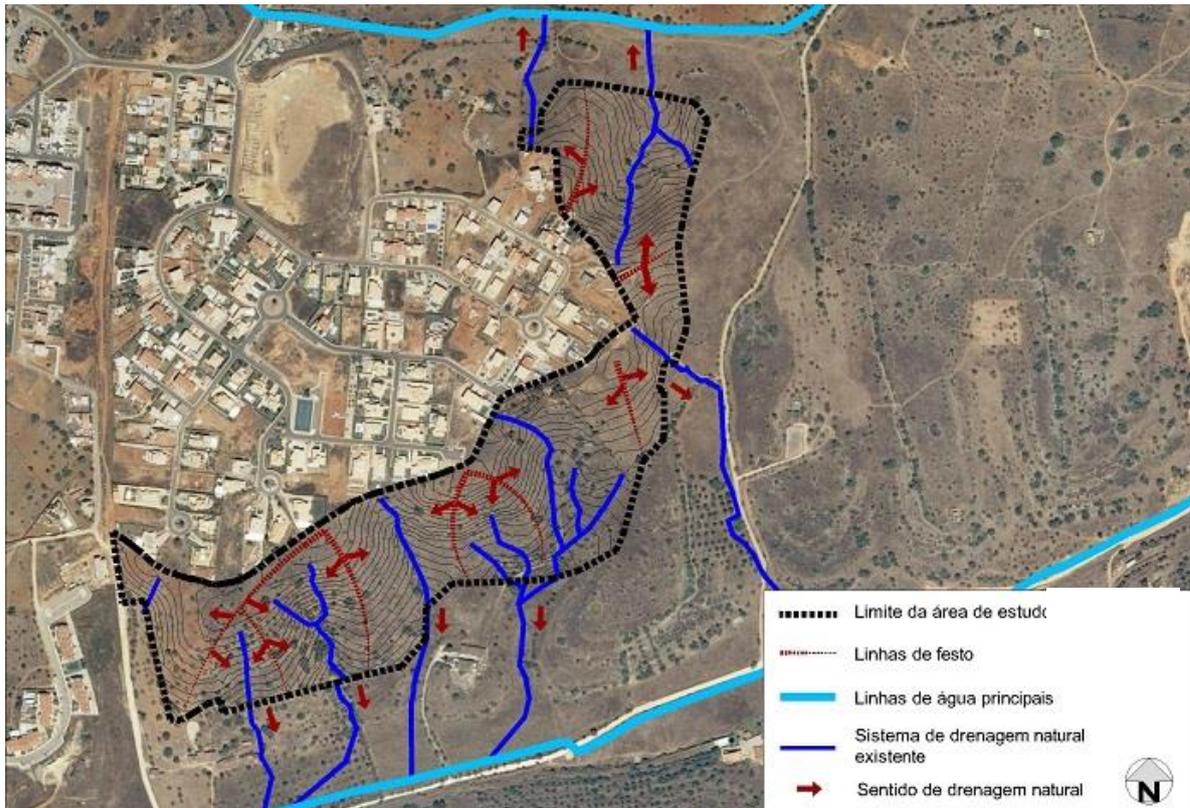
A bacia hidrográfica da ribeira do Vale do Regato dada a sua dimensão tem uma área de receção de água pluviais que conduz a que durante episódios de pluviosidade intensa, ocorram situação de cheias súbitas mormente no seu troço final.

As linhas de água secundárias encontram-se dispostas no eixo norte/sul, encontrando-se uma linha de fecho na zona central da propriedade que separa as bacias hidrográficas.

Mapa 2 – Tipologia de linhas de água na área em estudo

Fonte: Carta militar 603

Atualmente, o sistema de drenagem da propriedade é efetuado através de pequenos córregos de drenagem existentes nas zonas norte/sul, e que escoam para as linhas de água principais existentes.

Mapa 3 – Rede de drenagem natural existente na propriedade

Fonte: Levantamento topográfico

Dada a situação territorial atual, à escala municipal, a rede de drenagem existente não é suficiente para absorver e garantir um escoamento eficaz e atempado, aquando episódios de precipitação anormalmente intensa, conforme se verifica episodicamente na baixa de Ferragudo.

Este aumento da secção de vazão da ribeira corresponderá à criação de um conjunto de bacias de retenção, ao longo de toda a linha de água na envolvente da propriedade em estudo.

As bacias de retenção previstas para a área em análise visaram o cumprimento do regulamento e objetivos do Plano de Urbanização da UP1 do concelho de Lagoa, destinando-se a atenuar os efeitos das cheias repentinas na baixa de Ferragudo, com a criação de reservatórios que permitam reter temporariamente as águas das chuvas que afluem à ribeira do Vale do Regato.

Desta forma, é possível observar que a rede de bacias de retenção projetadas irão dar resposta às necessidades de minimização do risco de cheia a jusante da propriedade em análise.

Após o escoamento de toda a água, estes vales converter-se-ão em habitats palustres e característicos de zonas húmidas temporárias, como por exemplo os juncais.

3.2 RECURSOS HIDRICOS SUBTERRÂNEOS

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos, teve como base a caracterização hidrogeológica efetuada para o Estudo de Impacte Ambiental do Campo de Golfe da Quinta de S. Pedro.

Uma vez que esta caracterização abrange toda a área da subunidade operativa de planeamento e gestão SP9b) da Revisão do Plano de Urbanização da UP1 de Ferragudo ao Calvário (Aviso n.º 14160/2013 de 19 de dezembro), que integra além de parte do campo de Golfe da Quinta de S. Pedro, o Loteamento da Quinta dos Poços (projeto que é objeto do presente Estudo de Impacte Ambiental).

É igualmente de realçar, que embora a caracterização reporte ao Ano de 2016, não houve qualquer alteração na área territorial que se pretende analisar e que possa afetar de qualquer forma os recursos hídricos existentes.

3.2.1 Enquadramento Regional

No presente ponto é abordada a análise dos recursos hídricos subterrâneos do ponto de vista geológico, hidrogeológico, abordando aspetos da qualidade e principais direções de escoamento dos recursos hídricos subterrâneos. Embora o foco principal seja a área de influência direta do projeto, o estado dos recursos hídricos subterrâneos está sempre dependente das características e ocorrências a montante e que direta ou indiretamente provocam alterações físicas, químicas e biológicas na massa de água. Desta forma, faz-se uma análise da área de influência indireta e regional.

A área envolvente ao projeto no sistema aquífero Ferragudo-Albufeira, um dos 17 sistemas aquíferos identificados na Orla Meridional Algarvia.

O Sistema Aquífero-Ferragudo Albufeira localiza-se junta ao mar, entre o Rio Arade a Este, Albufeira e Guia a Oeste e Estômbar a Norte e ocupa uma área de 117,10 km².

Em termos históricos, o primeiro estudo de base hidrogeológica a incidir sobre a área designada do Sistema Aquífero Ferragudo-Albufeira deve-se a Silva (1988) que faz uma extensa descrição da Hidrogeologia do Miocénico no Algarve (num período anterior à definição dos atuais limites deste sistema aquífero). Posteriormente, Almeida et al. (1997, 2000) na sua síntese sobre os aquíferos do Algarve apresentam uma breve descrição detalhada das litologias que suportam o Sistema Aquífero Ferragudo-Albufeira e define os seus limites com base no estado atual do conhecimento da geologia do Algarve. Mais recentemente no Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (DRAOT Algarve, 2001) e no 1º e 2º Ciclos do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) das Ribeiras do Algarve (APA, 2009, 2015) sintetizam-se informações e dados referentes à gestão e proteção

deste aquífero, identificado nestes documentos como a massa de água M4 – Ferragudo Albufeira. Monteiro et al. (2003a, 2003b) apresentam estudos da hidrodinâmica e das principais direções de escoamento deste e outros sistemas com o apoio de um modelo numérico de escoamento subterrâneo.

3.2.2 Enquadramento Geológico

As principais formações aquíferas que formam o Sistema Aquífero Ferragudo-Albufeira são os Arenitos de Sobral (Cretácico), os calcários e Margas com Palorbitolina (Cretácico), a Formação Carbonatada de Lagos-Portimão (Miocénico) e as Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira (Quaternário) (Almeida et al., 2000). Na figura abaixo encontra-se a localização do aquífero Ferragudo-Albufeira segundo os limites definidos por Almeida et al. (2000).

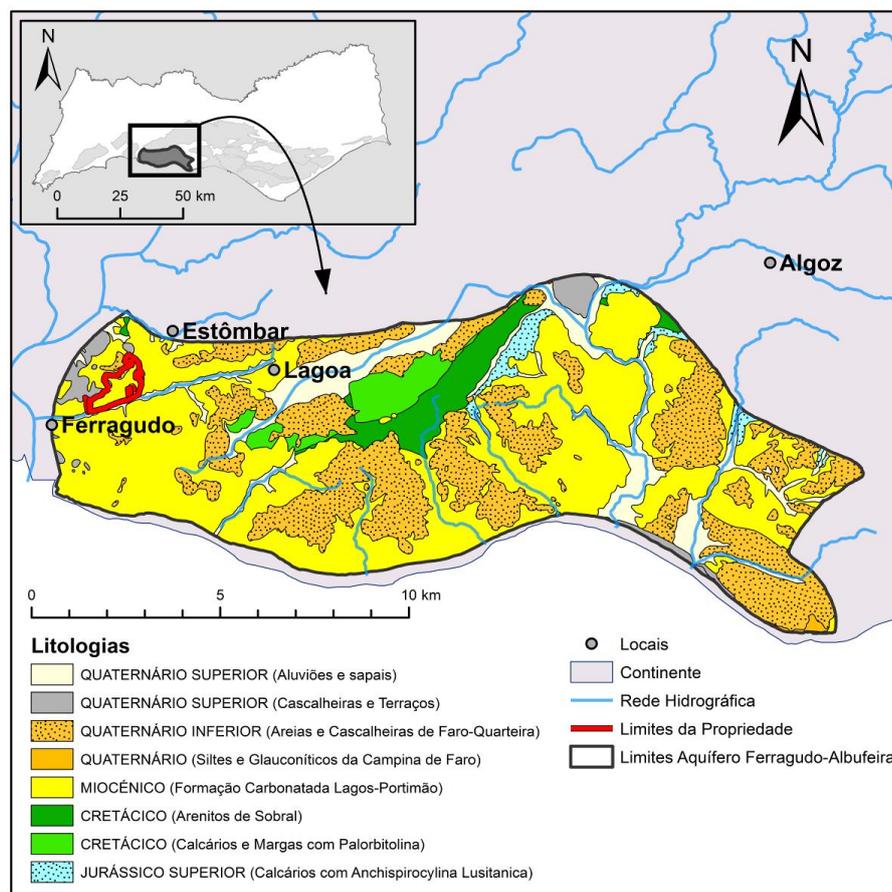


Figura 1 – Enquadramento geológico e hidrográfico do sistema aquífero Ferragudo-Albufeira e localização da área correspondente ao projeto. Adaptado de Almeida et al. (2000)

Os Arenitos de Sobral, do Berriasiano, são constituídos por bancadas de arenitos siliciosos com calhaus de quartzo e por siltes e apresentam espessuras da ordem dos 30 metros (Rey, 1983).

Os calcários e Margas com Palorbitolina são constituídos por alternâncias entre margas amarelas e acastanhadas com nódulos calcários, calcários esparíticos com calciclastos e oólitos e depósitos de bancadas dolomíticas ou quartzosas do Aptiano (Rey, 1983).

Quanto à Formação Carbonatada de Lagos-Portimão pode ser discriminada em 3 camadas constituídas da base para o topo por (Rocha et al., 1983):

- Biocalcarenitos com moldes de moluscos e fósseis de pectinídeos e turrítelídeos, calcários finos, com briozoários, biocalcarenitos com moldes de moluscos e valvas de ostras, com espessura da ordem dos 40 a 45 metros;
- bancada carbonatada com briozoários, algas e equinídeos;
- arenitos e conglomerados de cimento calcário, pobres de fósseis.

Esta formação tem sido considerada de idade essencialmente burdigaliana, embora os termos inferiores possam atingir o Aquitaniano e o topo parece atingir o Langhiano (Antunes e Pais, 1992, 1993). Todavia, Cachão (1995) considera-a do Serravaliano.

A formação das Areias e Cascalheiras de Faro-Quarteira é constituída por areias feldspáticas rubificadas e arenitos grosseiros, argilosos, acastanhados, passando a cascalheiras e conglomerados. Anteriormente consideradas pliocénicas ou do Plio-Quaternário, foram recentemente incluídas no Plistocénico (Pais, 1992). A espessura máxima desta formação é, segundo Moura e Boski (1994), de 30 metros.

As relações geométricas das litologias que suportam o sistema aquífero Ferragudo-Albufeira anteriormente descritas estão representadas na Figura 2.

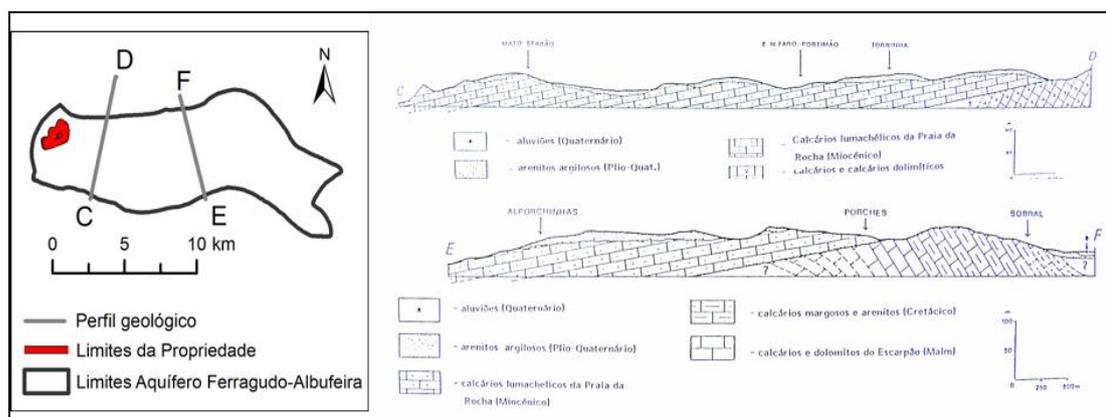


Figura 2 - Perfis geológicos entre C – D e E – F. Adaptado de Silva (1988)

Enquadramento geológico da área envolvente ao projeto

De um modo geral a área do projeto situa-se sobre a Formação Carbonatada de Lagos-Portimão do Miocénico, identificados como Calcários Lumachelicos da Praia da Rocha por Silva (1988). Esta

formação consiste numa das litologias que define o sistema aquífero com espessuras médias na ordem dos 40-45 m. Em termos produtivos, é uma formação com menores produtividades que a formação do Cretácico, mas com maior disponibilidade de recursos hídricos devido à maior área de recarga e ao eventual contributo de recarga que recebe a partir dos calcários do Jurássico e do Cretácico.

3.2.3 Enquadramento Hidrogeológico

O estudo hidrogeológico que se apresenta de seguida foi realizado a partir da revisão bibliográfica e análise de vários documentos técnicos e científicos que incidem nos aspetos que caracterizam a hidrogeologia da área de estudo.

Para a obtenção dos dados hidrogeológicos foi consultada a Carta Geológica da Região do Algarve (1:100 000), cartografia à escala 1:25 000 e documentos técnicos e científicos e dados de base do sítio da internet Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), no qual estão disponíveis os dados de base da rede oficial de monitorização de recursos hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Com base na análise da informação incluída no PGRH acerca do sistema aquífero Ferragudo-Albufeira (identificada como massa de água subterrânea M4) referente ao ciclo de planeamento 2016-2021, este trata-se de um aquífero fissurado incluindo cársicos moderadamente produtivos, com uma área de 117,1 km² (APA, 2015).

Do ponto de vista do seu funcionamento hidrogeológico, o Sistema Aquífero Ferragudo-Albufeira é limitado a Oeste pelo Rio Arade e a Este pelos afloramentos cretácicos e jurássicos de Albufeira. A Norte, o sistema está limitado pelo contato intraformacional no qual este sistema é separado do sistema aquífero Querença-Silves com base no prolongamento do afloramento sul das formações jurássicas (Almeida et al., 2000). As principais zonas de descarga do sistema são o Rio Arade a Este e o mar na sua fronteira Sul.

O aquífero Ferragudo-Albufeira é um sistema multiaquífero, sendo as formações aquíferas mais importantes do cretácico e do miocénico. Os calcários cretácicos, "Calcários com Palorbitolina", suportam um pequeno aquífero cársico que, geralmente, apresenta melhores produtividades e qualidade de água. No entanto, dispõe de recursos limitados devido à sua reduzida área de recarga, sendo essa feita por recarga direta nestas formações. Os depósitos detríticos quaternários e os arenitos cretácicos suportam pequenos aquíferos freáticos (Almeida et al., 2000).

O aquífero miocénico recebe recarga direta e, provavelmente, a partir dos calcários jurássicos e cretácicos. Eventualmente, poderá receber recarga por infiltração a partir de depósitos detríticos que o cobrem, por exemplo a sudoeste de Porches, embora a diferença de potenciais hidráulicos entre o aquífero miocénico e o aquífero freático existente nesses depósitos pareça indicar uma

independência entre os dois. Não são conhecidas descargas naturais do aquífero miocénico, exceto uma pequena nascente situada no litoral mas de caudal muito fraco. (Almeida et al., 2000).

Em termos de produtividade, Almeida et al., (2000) apresenta uma análise sintética a 120 dados de caudais de exploração determinando um valor médio de 7,2 l/s, uma mediana de 5,0 l/s e um valor máximo de 40 l/s. Silva (1988) determinou valores de transmissividade calculados a partir de ensaios de caudal para os calcários cretácicos (entre os 200 e os 600 m²/dia) e para as formações miocénicas (entre 30 e 750 m²/dia).

Análise Espaço-Temporal da Piezometria

Apesar da existência de análises à piezometria em documentos prévios (de destacar Almeida et al., (2000), Silva (1988) e APA (2009, 2015)) para o relatório atual optou-se por atualizar a informação existente referente aos dados de piezometria com dados obtidos a partir da base de dados do SNIRH. Na Tabela 1 apresentam-se resumidos os dados de piezometria do sistema que permitiram a análise espaço-temporal da piezometria.

Tabela 1 – Rede de monitorização empregue para a caracterização da piezometria regional.

Código	Data de Início dos registos	Data final dos registos	N.º Valores	Mínimo (m)	Média (m)	Mediana (m)	Máximo (m)	Amplitude (m)
603/73	2008	2016	85	2,3	2,78	2,76	3,22	0.92
604/106	1983	1996	148	15,9	18,47	18,4	20,7	4.8
604/118	1983	1996	145	-2,45	-0,1	0,09	1,67	4.12
604/23	1983	1996	146	-0,83	1,32	1,22	4,02	4.85
604/322	2002	2016	147	-3,06	-1,63	-1,63	-0,8	2.26
604/492	2014	2016	14	-11,97	-4,44	-6,17	26,5	38.47
604/63	1996	2016	216	16,83	27,31	27,87	35,61	18.78
604/85	1983	2009	296	-0,28	1,13	1,17	2,74	3.02
605/268	1983	2016	371	1,3	2,36	2,26	5,36	4.06

Fonte: SNIRH

A geometria litológica do sistema aquífero Ferragudo-Albufeira permite a identificação de várias formações aquíferas sobrepostas, mais ou menos independentes como já foi referido anteriormente, o que dificulta a realização de uma análise em detalhe da piezometria no sistema. No entanto, a partir da interpretação dos dados compilados, e da interpolação das medianas dos valores de piezometria é possível apresentar uma distribuição espacial geral da piezometria e identificar as principais zonas de escoamento subterrâneo (Figura 3). A representação cartográfica dos potenciais hidráulicos nestes pontos permite que se defina um modelo conceptual de funcionamento hidráulico do aquífero, na qual se identificam duas zonas no sistema com direções de escoamento diferentes, o setor Este e o setor Oeste.

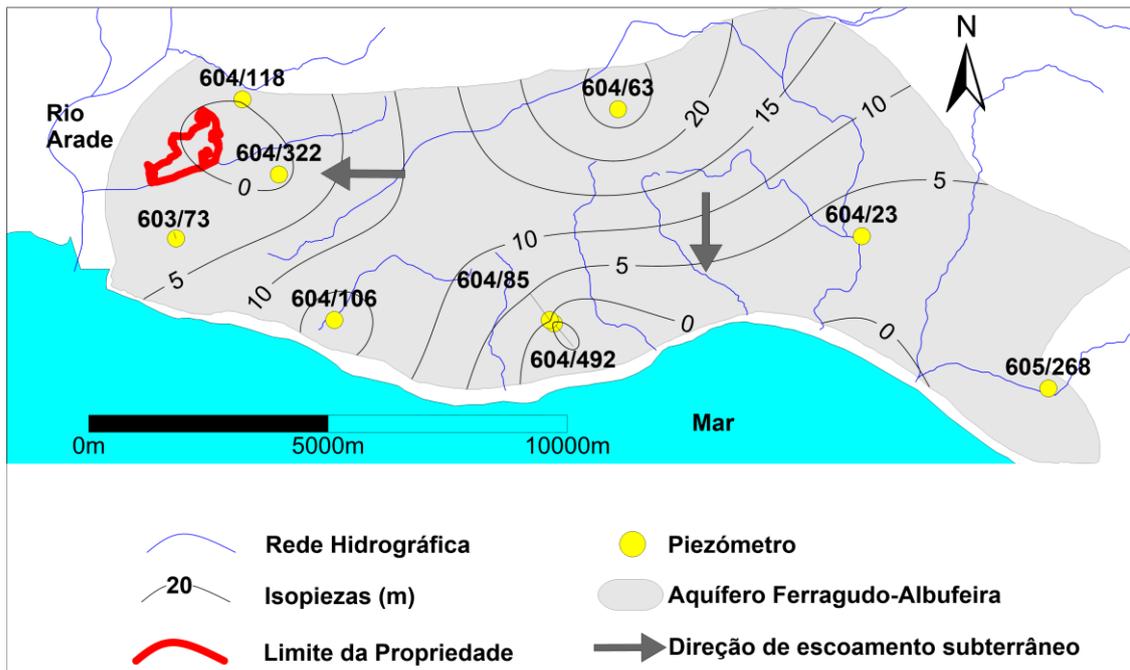


Figura 3 - Mapa de isopiezas interpoladas a partir dos dados compilados de piezometria do aquífero Ferragudo-Albufeira e respetiva rede piezométrica (adaptado de SNIRH com base na mediana de dados recolhidos de 1983 a 2016)

Na zona Este do aquífero o fluxo parece dirigir-se para Noroeste, em direção ao Rio Arade, com valores piezométricos medianos pouco acima de 0 m. Na zona Oeste, a piezometria aparenta ser mais elevada, principalmente junto do piezómetro 604/63, o que sugere que esta é uma das principais zonas de recarga do sistema. Nesta zona, o fluxo de água subterrânea parece convergir para a rede hidrográfica, tal como sugerido por Silva (1988) que indica que estas ribeiras podem constituir um eixo de drenagem do aquífero. No geral, escoamento na zona Oeste efetua-se na direção Norte-Sul, com descarga para o mar.

No que respeita à variação temporal da piezometria, analisaram-se 7 dos 10 pontos de monitorização disponíveis visto serem os únicos com uma amostra suficiente larga para se analisar a variação temporal da piezometria. A localização dos mesmos pode ser consultada no mapa da Figura 3. Os horizontes de registos são diferentes entre as estações e variam entre 1983 e 2016. A variação temporal apresenta-se na Figura 4 e Figura 5 referentes aos registos piezométricos de pontos de monitorização situados na zona Oeste e Este do sistema aquífero respetivamente.

Destaca-se uma depressão piezométrica na vicissitude do piezómetro 604/322, o qual apresenta valores medianos de piezometria inferior aos 0 metros. Esta depressão poderá originar uma inversão do gradiente hidráulico. Este facto poderá estar associado a uma depressão natural da piezometria regional, visto o ponto estar localizado junto de uma das zonas de descarga do sistema, ou pode dever-se a um efeito local de uma eventual captação de água subterrânea na envolvente do mesmo. De facto, através da Figura 7, pode-se verificar que o piezómetro 604/322 se situa

bastante próximo de 4 furos, pelo que os valores registados neste ponto podem estar a ser influenciados pelo funcionamento destas captações de água particulares.

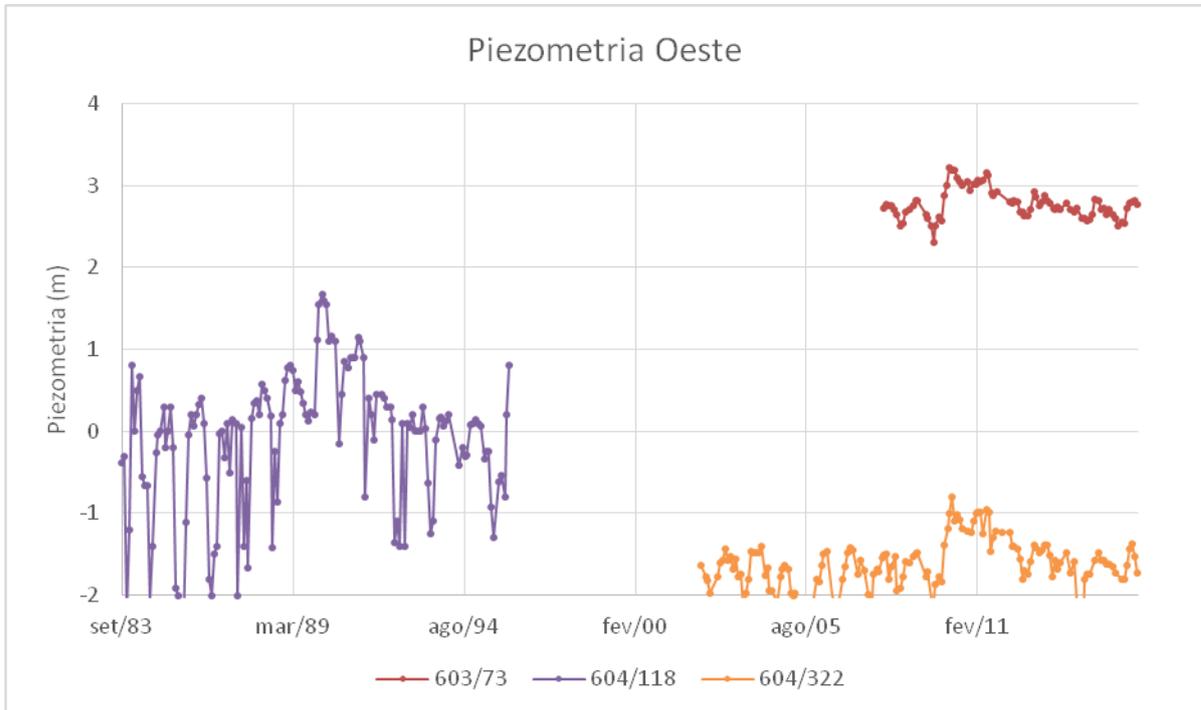


Figura 4 – Variação temporal da piezometria nos piezómetros situados na zona Oeste (Adaptado de SNIRH)

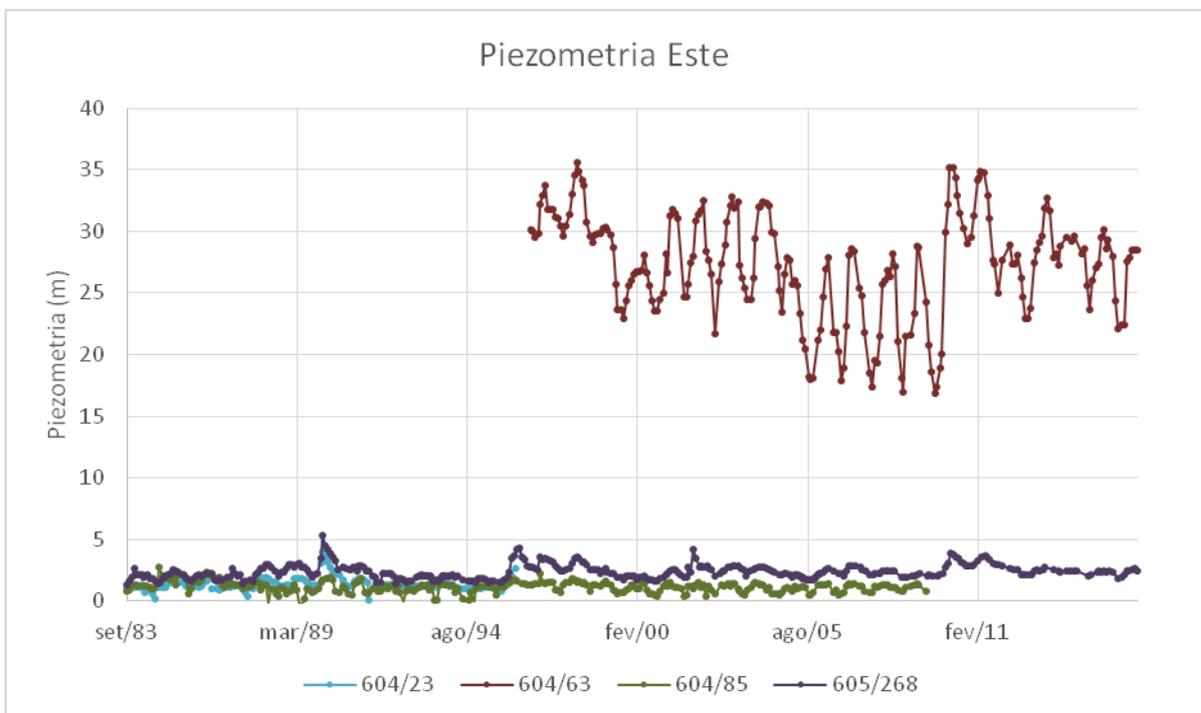


Figura 5 – Variação temporal da piezometria nos piezómetros situados na zona Este (Adaptado de SNIRH)

Em geral, as curvas piezométricas apresentam algumas variações bruscas que complicam a apreciação da evolução temporal dos níveis, mas no geral, apesar da variabilidade, os valores apresentam uma tendência estável, sem que se identifiquem tendências de subida ou descida de nível. As amplitudes de variação são relativamente baixas (inferiores a cinco metros), exceto para 2 piezómetros, o 604/63 e o 604/492. No que respeita ao ponto de observação 604/63, a elevada oscilação deverá estar relacionada com o facto de este ponto estar localizado numa das principais zonas de recarga do aquífero. Já no caso do ponto de observação 604/492, é possível que este ponto esteja associado a um aquífero suspenso e que não seja de facto representativo do sistema aquífero Ferragudo-Albufeira. As oscilações interanuais verificadas apresentam uma baixa variação (de 2 a 3 m) para a maioria dos piezómetros, exceto para os piezómetros mais próximos da fronteira Norte do aquífero (604/63 e 604/118), estes últimos mais sensíveis a períodos de recarga do aquífero. Quanto à evolução temporal dos níveis, a baixa variabilidade identificada poderá dever-se, por um lado, o poder regulador elevado do sistema e, por outro, a uma utilização reduzida devido à má qualidade da água (Almeida et al., 2000).

Balanço Hídrico

A recarga média anual do aquífero foi estimada por Almeida et al. (2000) em 8 hm³/ano, com base numa taxa uniforme de recarga de 15%, uma precipitação de 450 mm e uma área do aquífero de 117 km². No 1º e 2º Ciclo do PGRH das Ribeiras do Algarve (APA, 2009, 2015), considera-se uma taxa de recarga média de 16,2%, o que resulta numa recarga natural de 10,01 hm³/ano à qual se considera que ocorre também uma recarga proveniente de rega agrícola e de campos de golfe de 0,12 hm³/ano e uma recarga associada às ribeiras de 1,00 hm³/ano, o que resulta num valor de recarga média anual a longo prazo de 11,13 hm³/ano.

Segundo o 1º Ciclo do PGRH das Ribeiras do Algarve (APA, 2009), as extrações conhecidas para esta massa de água subterrânea são 2,40 hm³/ano, valor que corresponde a 21,5% da recarga média anual a longo prazo e, segundo o cálculo das áreas regadas, as extrações estimadas passam para 5,67 hm³/ano, correspondendo a 50,9% da recarga média anual a longo prazo. O balanço hídrico, tendo em conta as extrações conhecidas, é de 8,23 hm³/ano. Se forem consideradas as extrações estimadas, passa para 4,96 hm³/ano.

Segundo o 1º e 2º Ciclo do PGRH das Ribeiras do Algarve é considerado que na massa de água subterrânea M4 Ferragudo-Albufeira a única pressão quantitativa que é identificada, é associada ao setor agrícola, no entanto, os mesmos documentos consideram que a massa de água se encontra em bom estado quantitativo.

Enquadramento hidrogeológico da área envolvente ao projeto

Os dados utilizados para a caracterização da distribuição espacial e evolução temporal da piezometria apresentados na Tabela 1 permitem a interpretação das principais direções de escoamento do sistema aquífero a uma escala regional e à escala do projeto.

Ao proceder-se a um aumento do detalhe do mapa da Figura 3 à área envolvente aos limites da propriedade é possível interpretar as principais direções de escoamento que se verificam à escala da implementação do projeto (Figura 6).

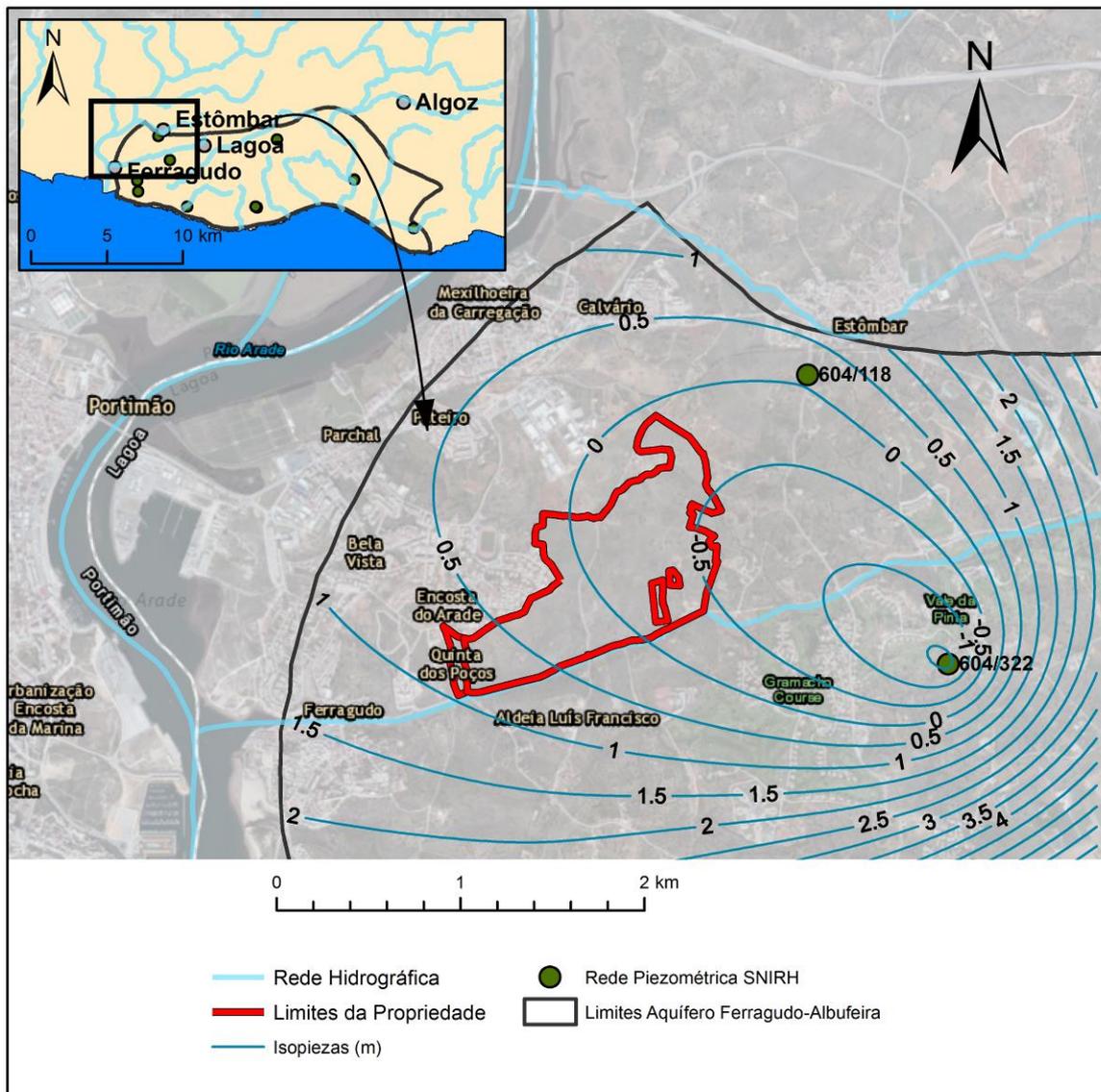


Figura 6 – Mapa com isopiezas à escala da área do projeto (Adaptado de SNIRH)

A interpretação destes dados permite verificar que os gradientes hidráulicos na zona de implementação do projeto são bastante suaves, com níveis piezométricos a rondar os 0 m. Verifica-se que a área do projeto se situa próximo de uma das zonas de descarga do sistema aquífero, junto ao Rio Arade e que nesta área o fluxo é predominantemente em direção a Oeste, para o Rio Arade.

A análise temporal dos piezómetros que se situam mais próximo do projeto 604/118 e 604/322 apresentam períodos com registos distintos (Figura 4), mas que sugerem comportamentos distintos. No caso do 604/118 há uma maior variabilidade, o que se justifica pela sua proximidade ao limite

Norte do aquífero, podendo estar mais sensível a episódios de recarga, devido ao contributo que o sistema recebe das formações do Jurássico e Cretácico a Norte. O piezómetro 604/322 apesar dos valores negativos de piezometria apresenta um comportamento bastante estável, o que é indicativo da resiliência do sistema neste setor.

Uma análise à caracterização local de usos de água subterrânea (Figura 7) permite identificar que esta é uma zona com um reduzido número de captações de água subterrânea, o que se deve em parte à má qualidade da água, por contaminação de cloretos, tal como referido por Silva (1988) e Almeida et al. (2000).

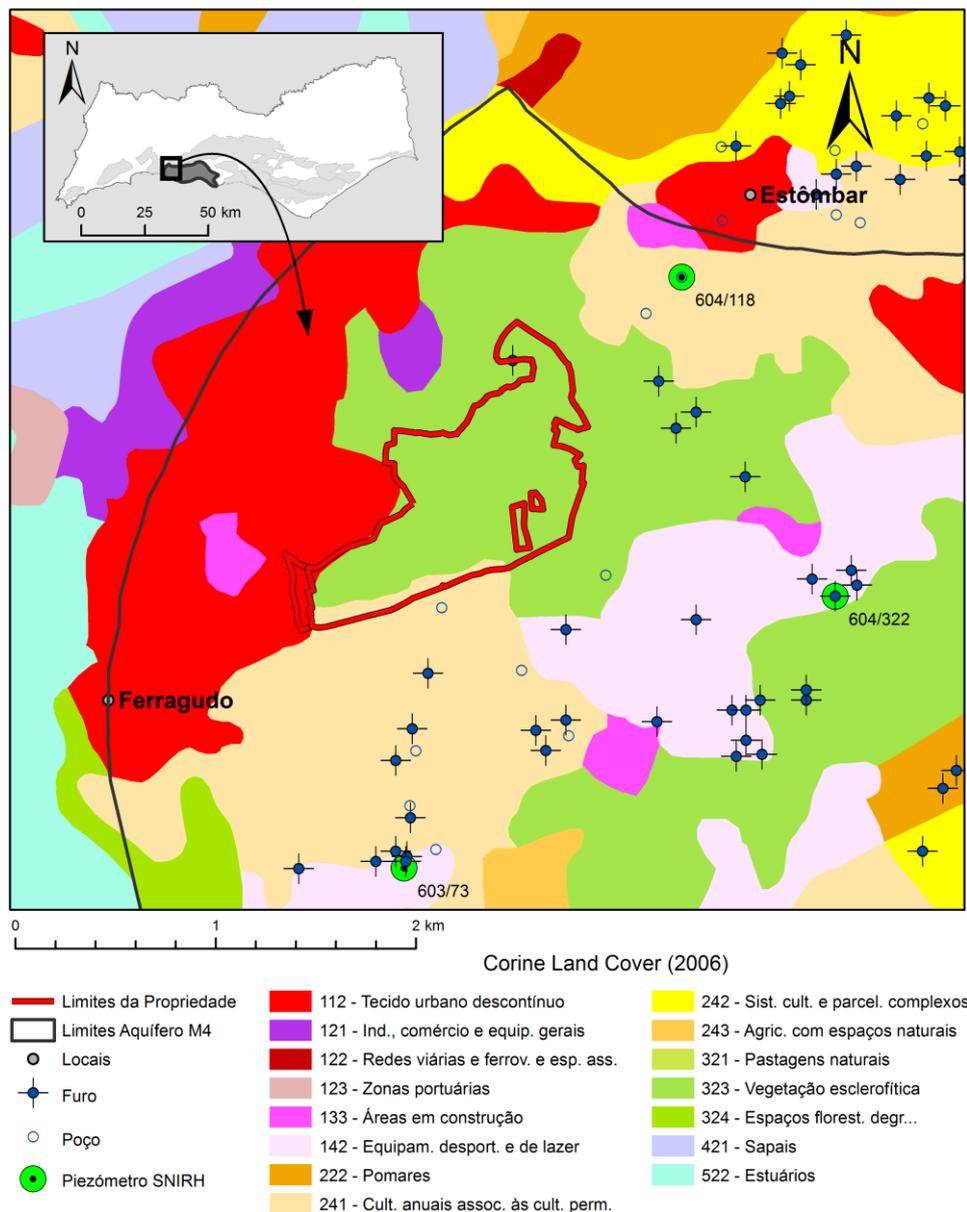


Figura 7 – Distribuição das captações inventariadas na área envolvente ao projeto e usos do solo de acordo com a classificação do Corine Land Cover 2006.

A avaliação da ocupação do solo revela que a área de implantação do projeto se situa essencialmente numa zona de vegetação e numa área que apresenta alguma tendência de crescente construção para uso turístico ou residencial. Verifica-se a proximidade com zonas de culturas permanentes que poderão estar associadas a algum consumo de água subterrânea, em particular a Sul do projeto. Destaca-se a presença do campo de golfe do Gramacho localizado a cerca de 500 metros a Sudeste do projeto.

4 QUALIDADE

4.1 QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS

Com base nos dados obtidos na rede de monitorização de qualidade do SNIRH, foi possível efetuar uma caracterização do perfil de qualidade da água subterrânea no sistema aquífero Ferragudo-Albufeira e, com menor detalhe, na área envolvente ao projeto. A rede de qualidade de águas subterrâneas localizada no aquífero apresenta-se na Figura 8, juntamente com as principais localidades, rede hidrográfica, a área de projeto e a extensão da área crítica.

Para proceder à análise da qualidade da água, selecionaram-se os únicos pontos de monitorização para os quais se dispõe de uma amostra relevante e representativo de registos para este aquífero. Os parâmetros analíticos recolhidos são entre 1995 e 2015. Por outro lado, analisou-se a extensão da Área Crítica no caso de estudo. A Área Crítica corresponde a uma faixa junto ao litoral do Algarve, na qual não é permitido o aumento do volume de água subterrânea a extrair, de modo a prevenir eventuais fenómenos de intrusão salina (Reis e Gago, 2013) cujos limites são definidos pela Administração da Região Hidrográfica do Algarve - Agência Portuguesa do Ambiente (APA IP-ARH Algarve). Pela extensão definida para a Área Crítica no aquífero Ferragudo-Albufeira verifica-se que há alguma preocupação com fenómenos de intrusão salina no aquífero, ainda que reduzida visto esta apresentar uma espessura reduzida nesta zona.

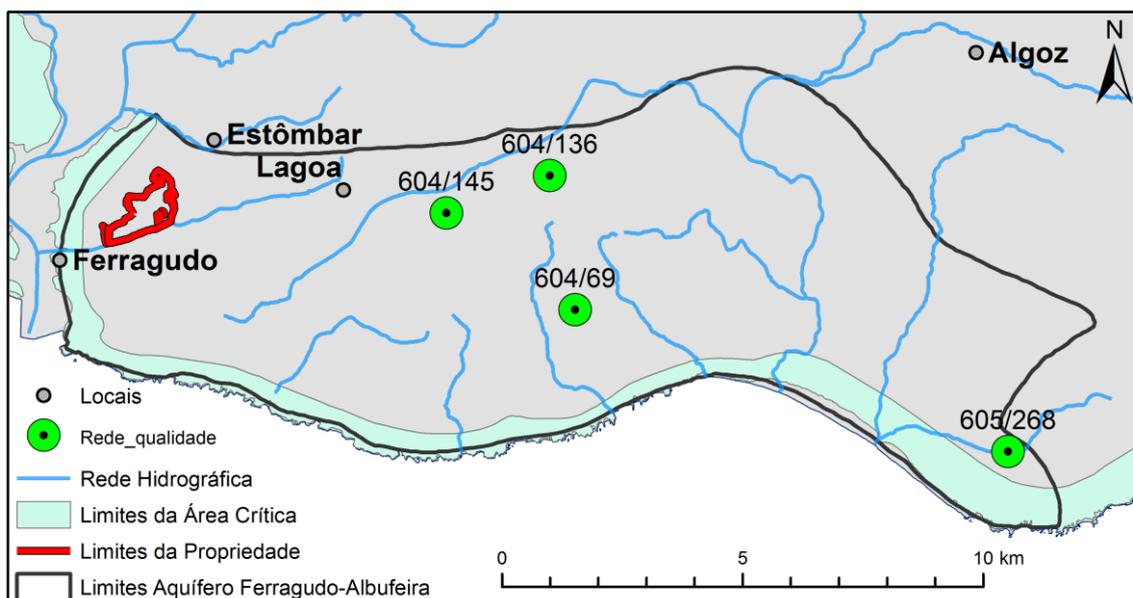


Figura 8 - Rede de monitorização da qualidade do SNIRH e extensão da Área Crítica para a extração de água

A análise geral da qualidade do sistema aquífero foi realizada com base nos dados recolhidos no SNIRH para os pontos de monitorização apresentados na Figura 8 para diversos parâmetros, recolhidos entre 1995 e 2015 e para os quais se apresenta a mediana calculada para o mesmo período na Tabela 2. Destaca-se a não deteção de metais pesados, compostos orgânicos e pesticidas, pelo que se optou por não incluir estes parâmetros na Tabela 12.

Tabela 2 – Valores medianos dos parâmetros químicos de 4 pontos de monitorização de qualidade de água subterrânea do aquífero Ferragudo-Albufeira, entre 1995 e 2015

Parâmetro (unidade)	604/136	604/145	604/69	605/268
Alcalinidade (mg/l CaCO ₃)	N/D	354,4	253	265
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	0,04	0,026	0,031	0,039
Bicarbonato (mg/l)	464	416,5	308,1	321,7
Cloreto (mg/l)	120	107,47	2110,35	317,55
Cálcio (mg/l)	99	94	232,5	108,5
Dureza total (mg/l)	450	425	1294	440
Ferro total (mg/l)	0,26	0,1	0,8	0,24
Fluoreto (mg/l)	N/D	0,5	0,1	0,15
Fosfato Total (mg/l PO ₄)	N/D	0,021	0,034	0,0355
Fósforo total (mg/l)	N/D	0,02	0,02	0,0365
Magnésio (mg/l)	49	49	144	44
Nitrato Total (mg/l NO ₃)	25,5	18	41,805	36,53
Nitrito Total (mg/l NO ₂)	0,03	0,01	0,03	0,02
Potássio (mg/l)	N/D	5,4	50,5	5,5
Sulfato (mg/l)	120	63,3	174,25	56
Sódio (mg/l)	N/D	61	1700	158

pH - campo (-)	7,28	N/D	N/D	7,27
----------------	------	-----	-----	------

Fonte: SNIRH

Nota: N/D – Não detetado na análise

Os parâmetros analisados revelam que esta é uma água com dureza elevada e com uma forte componente de sulfato, magnésio, sódio e cloretos com valores superiores aos estabelecidos ao valor máximo recomendado (VMR) para consumo humano e inclusive com valores de cloretos e condutividade superiores aos VMR.

A presença de valores de nitratos relativamente elevada poderá estar associada à rega com a utilização de fertilizantes em particular no setor agrícola.

No caso da concentração de cloretos verificam-se valores de cloretos bastante elevados em geral, que poderá dever-se à influência da cunha salina do mar, a Sul, e do estuário do Arade, a Oeste, mas também poderá estar relacionado com a ocorrência de formações evaporíticas que contêm sais de cloreto, uma vez que existem diapiros, aflorantes ou ocultos na extensão do sistema aquífero.

No que respeita à qualidade da água para consumo humano, Almeida et al., (2000) caracterizou a qualidade química das águas subterrâneas deste sistema aquífero face ao cumprimento dos parâmetros de acordo com os anexos VI e I (Categoria A1) do decreto-lei 236/98 do Diário da República, que dizem respeito respetivamente às normas de qualidade de água para consumo humano (Anexo VI) e para a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I). Os resultados dessa análise englobam análises à água anteriores a 1995 (para a maior parte dos parâmetros) e apresentam-se sintetizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Apreciação da qualidade da água face aos valores normativos segundo Almeida et al. (2000)

Parâmetro	Anexo VI			Anexo I - Categoria A1		
	<VMR	>VMR	>VMA	<VMR	>VMR	>VMA
pH	100	0	0	100	0	
Condutividade	0	100		17	83	
Cloretos	0	100		37	63	
Dureza total	38		62			
Sulfatos	8	92	7	85	15	7
Cálcio	20	80				
Magnésio	36	64	34			
Sódio	0	100	41			
Potássio	77	23	15			
Nitratos	40	60	27	40	60	27
Nitritos			0			
Azoto amoniacal	100	0	0	100	0	
Oxidabilidade	95	5	5			
Ferro	83	17	17	86	14	14
Manganês	100	0	0	100	0	
Fosfatos	100	0	0	100	0	

Segundo Almeida et al. (2000) as águas do aquífero Ferragudo-Albufeira apresentam uma qualidade muito deficiente, tanto para abastecimento público como para regadio. Desta forma, os

VMR estabelecidos da água para consumo humano são ultrapassados na maioria dos iões maiores (cloretos, sulfatos, cálcio, magnésio e sódio) condutividade e dureza. Não obstante, verificam-se bastantes valores superiores ao VMA referentes ao magnésio, dureza e sódio. Relativamente à qualidade para rega, os VMR que dizem respeito aos cloretos e condutividade são ultrapassados na maioria das análises.

Com base no diagrama de Piper, a fácies dominantes deste sistema são do tipo cloretadas sódicas, bicarbonatada cálcicas e mistas, como se pode verificar analisando a Figura 9.

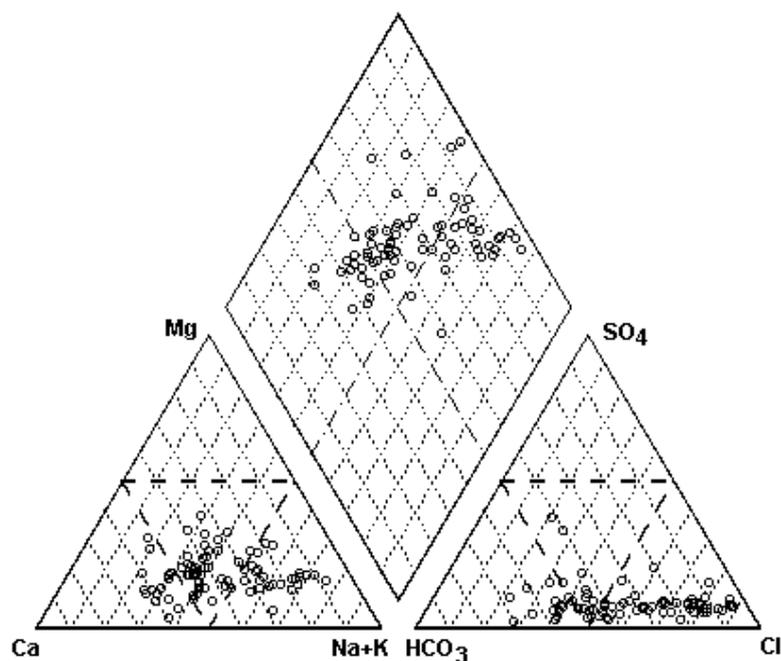


Figura 9 – Diagrama de Piper relativo às águas do sistema de Ferragudo-Albufeira (Fonte: Almeida et al. (2000))

Análise Temporal

A maioria dos parâmetros com dados disponíveis entre 1995 e 2015 apresenta valores estáveis. No entanto, destacam-se valores de variação interanual mais elevados para os parâmetros de Nitratos e Cloretos.

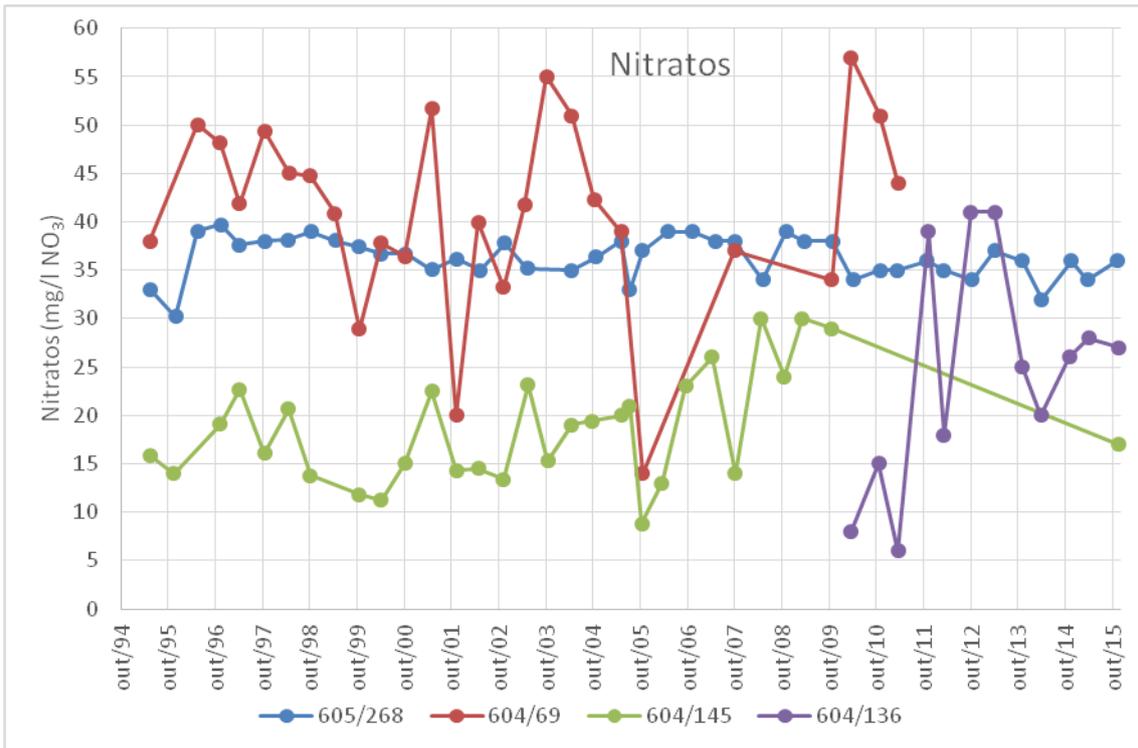


Figura 10 – Gráfico com a representação da variação temporal de nitratos nos pontos da rede de monitorização de qualidade entre 1995 e 2015 no SNIRH

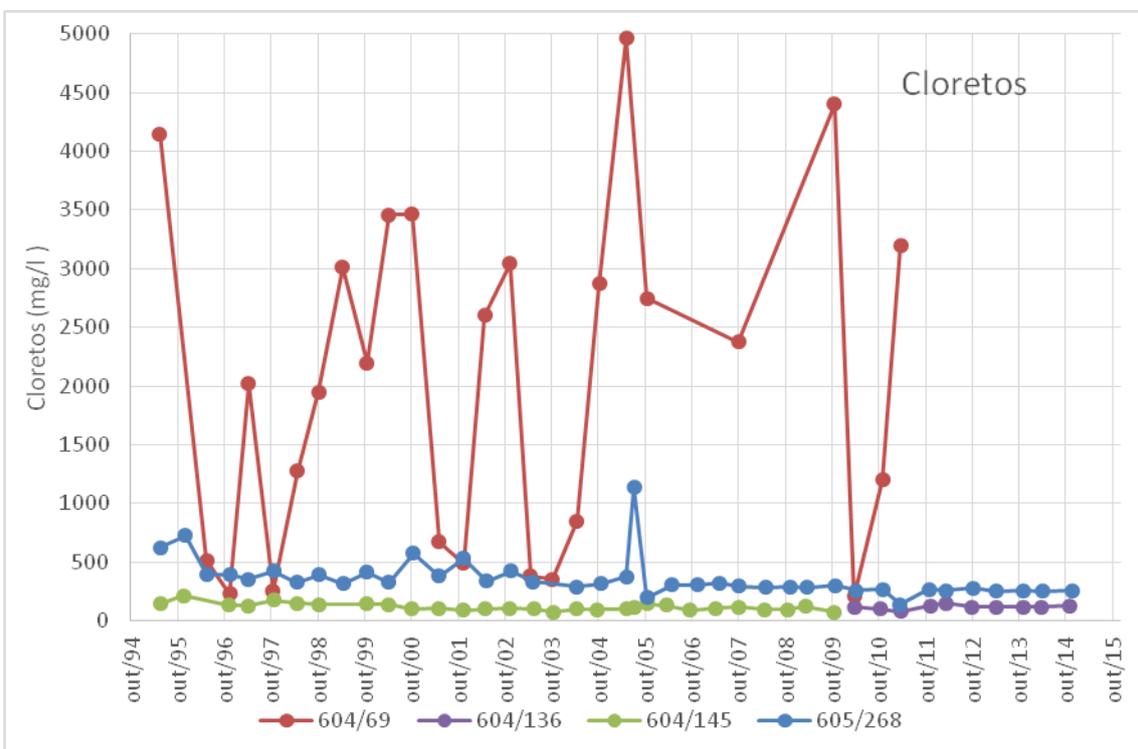


Figura 11 - Gráfico com a representação da variação temporal de cloretos nos pontos da rede de monitorização de qualidade entre 1995 e 2015 no SNIRH

Verifica-se a ocorrência de um teor elevado de nitratos, com valores frequentemente superiores ao VMR (25 mg/l), no entanto, no geral, estes valores são inferiores aos limites impostos pela Diretiva Quadro da Água para concentração de nitratos (50 mg/l). O ponto de monitorização 604/69 apresenta os valores mais elevados de nitratos e uma elevada variabilidade. Verifica-se que nos anos de seca 2004 e 2005, este valor apresenta uma redução brusca, o que, aliado ao facto deste ponto estar mais próximo da zona de descarga do aquífero para o mar, pode sugerir a ocorrência de lixiviação de solos adubados que ocorre em anos de maior precipitação.

No caso da concentração de cloretos verifica-se uma variação interanual elevada em particular para o ponto de monitorização 604/69. Como já referido anteriormente, a concentração de cloretos neste sistema pode estar associada a origem geológica ou marinha. No caso do ponto de monitorização em questão, a alta variação verificada e o facto deste ponto se situar mais próximo do mar sugere que a concentração de cloretos nesta zona se deve a fatores locais de intrusão de água do mar no sistema. Os valores mais estáveis detetados nos restantes pontos de monitorização sugerem que nestas zonas, os altos valores de cloretos verificados são de influência geológica.

Apesar desta massa de água apresentar vários parâmetros acima dos VMA e VMR para consumo humano segundo a legislação portuguesa, a classificação da massa de água de acordo com os 1º e 2º ciclo do PGRH das Ribeiras do Algarve apresenta bom estado químico sem quaisquer pressões significativas identificadas sobre a massa de água.

Qualidade da Água Subterrânea à escala do projeto

A atual rede de monitorização da qualidade de água subterrânea da APA-ARH Algarve não permite um estudo detalhado da qualidade da água subterrânea na área de projeto. No entanto, é possível identificar alguns pressupostos.

O gradiente hidráulico sugerido na Figura 3 indica que a atual rede oficial de monitorização de qualidade de águas subterrâneas da Agência Portuguesa do Ambiente disponível no SNIRH não permite caracterizar com elevado detalhe os impactes do projeto na qualidade da água subterrânea do Sistema Aquífero Ferragudo-Albufeira, uma vez que não há pontos de monitorização próximos da área envolvente da propriedade. Verifica-se que os pontos de monitorização de qualidade mais próximos do limite da propriedade (604/145 e 604/136) não irão ser influenciados a nível de qualidade pela área envolvente ao projeto, pois o gradiente hidráulico regional é no sentido inverso Este-Oeste, ou seja, em direção ao Rio Arade. Relativamente ao ponto de monitorização 604/69 verifica-se que está numa zona com um gradiente hidráulico de Norte para Sul em direção ao mar, logo não irá sofrer influências ao nível da qualidade de água subterrânea que decorram de atividades na área envolvente do projeto e o mesmo sucede com o ponto de monitorização 605/268 cujo fluxo subterrâneo local sugere estar numa zona onde o fluxo é independente do local da área do Loteamento Urbano da Quinta dos Poços.

4.2 QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

De modo a inferir sobre a qualidade de água das águas superficiais na área de intervenção, procedeu-se à consulta Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) das Ribeiras do Algarve (RH8) para o período 2016-2021, relativo ao 2.º ciclo de planeamento, conforme representado no mapa abaixo indicado.

Mapa 4 - Estado Global das massas de água junto à área de intervenção do projecto em estudo, de acordo com Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) das Ribeiras do Algarve (RH8) para o período 2016-2021, relativo ao 2.º ciclo de planeamento.



Fonte: Adaptado do Plano de Gestão de Região Hidrográfica PGRH das Ribeiras do Algarve (RH8) para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento.

Embora não exista qualquer classificação ao nível de massas de água superficial nas ribeiras localizadas junto às imediações do projeto, no entanto quer a Ribeira do Vale do regato, quer a Ribeira do Parchal desaguam no rio Arade, cujo estado global da massa de água de transição é classificado como Bom ou superior

É de evidenciar que atualmente estão em vigor os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento. Está em curso a revisão e atualização dos PGRH do 2.º ciclo (Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro), que irão vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027), cuja primeira fase foi

iniciada em 2018 com a elaboração do Calendário e programa de trabalhos, disponibilizado à participação pública entre 22 de dezembro de 2018 e 22 de junho de 2019. A segunda fase relativa à identificação das Questões Significativas da Gestão da Água (QSiGA) foi colocada à participação pública entre 22 de dezembro de 2019 e 22 de junho de 2020, com uma prorrogação do prazo até 15 de setembro de 2020. Estão a ser desenvolvidas as versões provisórias dos PGRH para em breve serem colocados à participação pública.

5 EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência do Loteamento da Quinta dos Poços, a situação atual relativamente à qualidade e quantidade de Recursos Hídricos na área de projeto e área envolvente manter-se-á sem qualquer alteração.

6 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Neste capítulo procede-se à identificação dos impactes associados às diversas ações do projeto, sendo a análise e quantificação dos impactes efetuada, em função da forma como as alterações previstas nas variáveis consideradas, afetam de forma positiva, indiferente ou negativa, a prossecução dos objetivos ambientais a atingir ao nível dos recursos hídricos, a quantificação dos impactes considera ainda o peso atribuído aos objetivos ambientais identificados para cada fase do projeto.

6.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na zona alvo de construção, a instalação do estaleiro, a desmatação, movimentação de terras, e as escavações de modo a atingir-se a cota base e aterros, contribuirão para a alteração da forma natural da superfície, o que implicará uma alteração temporária, no modelo natural de infiltração das águas pluviais no solo, podendo influenciar de alguma forma a diminuição da capacidade de infiltração e armazenamento no aquífero e, ao mesmo tempo, favorecendo a drenagem superficial.

Pela análise da situação atual, verificou-se em termos de recarga do aquífero que gradientes hidráulicos na zona de implementação do projeto são bastante suaves, com níveis piezométricos a rondar os 0 m. Verificou-se igualmente, que a área do projeto se situa próximo de uma das zonas de descarga do sistema aquífero, junto ao Rio Arade e que nesta área o fluxo é predominantemente em direção a Oeste, para o Rio Arade.

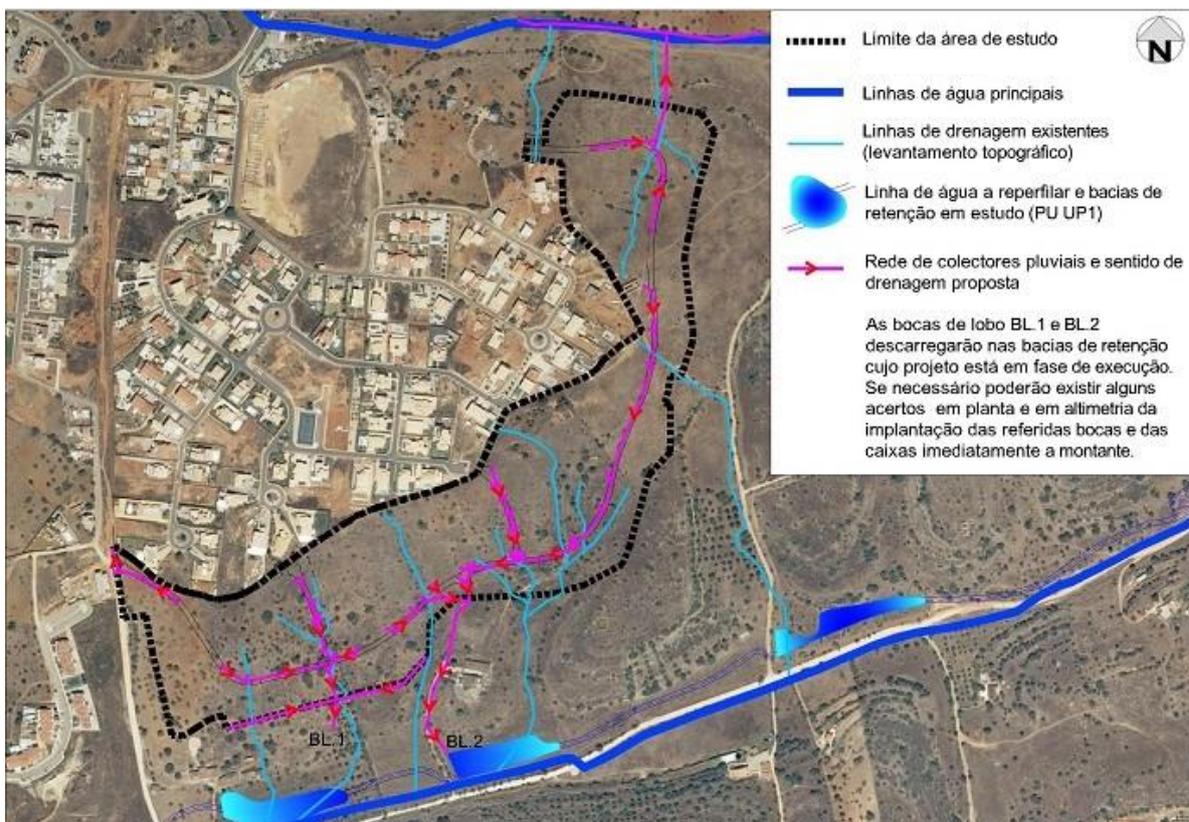
A zona identificada como podendo estar mais sensível a episódios de recarga, está situada a Nordeste da área em estudo, o que se justifica pela sua proximidade ao limite Norte do aquífero, devido ao contributo que o sistema recebe das formações do jurássico e cretácico a Norte, a intervenção que se prevê realizar na área em estudo, não vai ter, qualquer interferência na zona de recarga identificada. Pelo que, dadas as características do local não se espera que os impactes ao nível de recarga de aquífero, sejam significativos, poderá e deverá ser acautelado o facto poder haver uma diminuição de recarga do aquífero derivado da impermeabilização do solo, em consequência de compactação nas zonas em que ocorra movimentação de equipamentos pesados, zonas de deposição de terras e, particularmente, nas zonas de construção efetiva, nomeadamente nas áreas a serem pavimentadas.

Trata-se assim, de um impacte negativo, direto e permanente, no entanto, pouco significativo dado as características hidrogeológicas do local.

Podem ocorrer impactes relacionados com acidentes das máquinas e dos equipamentos que possam originar a libertação de óleos e outro tipo de lubrificantes no solo, com possível arrastamento destas substâncias poluentes, podendo eventualmente contaminar as águas superficiais. O impacte relacionado é considerado impacte negativo pouco significativo e temporário, sendo que as medidas de minimização propostas irão permitir a redução ou mesmo a anulação deste impacte.

A modelação do terreno, a circulação de máquinas e equipamentos, assim como as operações de construção definidas para este projeto, vão contribuir como referido anteriormente para um aumento da compactação do solo e o aumento de processos de lixiviação, incrementando consecutivamente os fenómenos de erosão do solo. É expectável um impacte negativo pouco significativo e temporário uma vez que este cessará com o final da fase de construção e diminuirá totalmente através da aplicação das medidas de minimização propostas para esta fase.

Esta alteração provocada pela modelação natural do terreno e da sua cobertura vegetal, nomeadamente devido às movimentações de terras, construção das infraestruturas e dos lotes introduzirá igualmente modificações na drenagem natural da área, no entanto, o impacte descrito será negativo significativo e temporário, cessando com implementação da rede de drenagem de águas pluviais, conforme ilustra o Mapa 4.

Mapa 5 – Rede de drenagem de água pluviais proposta.

A rede de drenagem de águas pluviais foi dimensionada no sentido de preservar as formas fluviais existentes e a manutenção do regime de escoamento.

Pelo Mapa 5, pode-se igualmente inferir que esta rede de pluviais considerou as seis linhas de água que ocorrem na área de projeto, a infraestrutura dimensionada irá permitir a recolha das águas pluviais e a sua devolução à rede hidrográfica existente.

Com vista à otimização dos recursos hídricos locais e conforme já foi anteriormente mencionado, de forma a evitar a ocorrência de fenómenos de cheias a jusante, o Grupo Pestana pretende criar em terrenos seus, localizados entre o presente loteamento e o Caminho do Regato, um conjunto de bacias de retenção onde as águas pluviais provenientes, da drenagem dos lotes e arruamentos do loteamento serão conduzidas.

As águas retidas nestas bacias serão posteriormente aproveitadas para a rega dos campos de golfe do Grupo Pestana.

No cálculo dos caudais considerou-se não só os gerados nos arruamentos, mas também os provenientes das futuras caixas domiciliárias dos lotes.

A drenagem superficial da plataforma de novos arruamentos será efetuada recorrendo a sumidouros que descarregam na rede de coletores.

O abastecimento de água é através da ligação à conduta pública sendo efectuado por meio de caixa de válvulas à conduta em PVC localizada no Caminho do Regato junto ao entroncamento com a Estrada para o Parchal. Essa conduta está ligada ao reservatório da Boa Nova.

A rede de drenagem de águas residuais ligará ao colector existente de diâmetro 200mm que atravessa o Caminho do Regato por meio de 3 caixas de visita das quais duas serão existentes e uma nova.

A rede será, genericamente, do tipo gravítica.

Na zona correspondente ao lote 55, que se encontra implantado numa zona mais baixa, terá que se recorrer a um poço de bombagem (PB1) onde se procederá à elevação das águas por meio de bomba elétrica e ao seu encaminhamento por tubagem em pressão (720m) até à câmara de transição perto da zona do PT, onde se fará a transição para o escoamento gravítico.

De igual forma no pequeno troço compreendido entre o lote 10 e o lote 14 também será necessário prever um poço de bombagem (PB2) e respetiva tubagem em pressão (76m) e câmara de transição. Em muitos dos lotes de moradias, nomeadamente nos lotes L17 a L51, terá que se recorrer à bombagem dos esgotos dado estarem a uma cota inferior à das caixas a que ligam. O problema foi amplamente discutido pelo Dono de Obra que assumiu a resolução do problema técnico desta forma.

Na execução das novas redes houve o cuidado de colocar os coletores de águas residuais domésticas paralelos e à direita dos coletores de águas pluviais (no sentido do escoamento) e a uma cota de fundo cerca de 25 a 30cm inferior.

Dado que alguns troços da rede estão fora dos acessos pavimentados do loteamento, criou-se um acesso viário restrito, com 3.5m de largura a efetuar com pavimento permeável constituído por camada compactada com 20cm de agregados britados de granulometria extensa com espalhamento superficial de brita.

Tabela 4 – Quantificação dos impactes na fase de construção do projeto

Fase do Projeto	Recursos Hídricos
Trabalhos preliminares onde se insere a instalação do estaleiro	-2T
Movimentação de terras	-2T
Construção de infraestruturas elétricas	-1T

Construção de infraestruturas de abastecimento de água	-1T
Construção de Infraestruturas de águas residuais domésticas e pluviais	-1T
Construção de arruamentos	-2T
Construção de infraestruturas de gás	-1T
Construção de infraestruturas de telecomunicações	-1T
Construção de equipamentos para deposição de Resíduos sólidos urbanos	-1T
Construção dos lotes	-2T
Construção de espaços verdes	-2T

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

+3 Impactes positivos muito significativos

-3 Impactes negativos muito significativos

+2 Impactes positivos significativos

-2 Impactes negativos significativos

+1 Impactes positivos pouco significativos

-1 Impactes negativos pouco significativos

0 Indiferente

6.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Prevê-se que durante a fase de exploração os impactes que se farão sentir serão pouco significativos, quer devido à tipologia de projeto, quer às características da área em estudo no que concerne aos recursos hídricos.

As ações suscetíveis de originar impactes ao nível dos recursos hídricos estão associadas à movimentação de veículos e máquinas de apoio essencialmente para manutenção das infraestruturas e recolha de resíduos sólidos urbanos, transporte de águas residuais domésticas, através da rede de drenagem, até ao emissário público, rega, lavagens e outras ações na zona habitacional;

A ocorrência de situações acidentais, nomeadamente o derrame de óleos e combustíveis, provenientes da circulação de veículos e estacionamento, poderá traduzir-se em impactes negativos sobre os recursos hídricos superficiais, derivado de situações de drenagem pluvial que poderão derivar em situações contaminação das águas superficiais, no entanto este impacte considera-se como pouco significativo, direto, temporário e reversível.

O aumento do escoamento devido à impermeabilização é muito reduzido, uma vez que está acautelado com o dimensionamento da rede de drenagem de pluviais, não ocasionando impactes relevantes.

A aplicação de fitofármacos nas áreas verdes, por ser diminuta não se considera que irá causar qualquer contaminação das águas superficiais.

Tendo em consideração as características da área em estudo considera-se não existir risco de inundação na zona de implantação do projeto, e na zona envolvente, uma vez que o risco de inundação está acautelado, através das bacias de retenção preconizadas no Plano de Urbanização da UP1.

Não se consideram impactes significativos derivados do consumo de água ou da produção de águas residuais domésticas, na medida em que estão asseguradas pelas entidades responsáveis as disponibilidades de abastecimento de água e de tratamento das águas residuais.

Relativamente ao consumo de água para rega dos espaços verdes prevê-se que a origem da mesma seja proveniente do abastecimento público pelo que se considera um impacte negativo significativo, pois dever-se-á ainda, sempre que possível privilegiar a reutilização de águas residuais para rega de espaços verdes, conforme o Decreto-lei n.º 119/2019 de 21 de agosto.

De acordo com o Decreto-lei n.º 119/2019 de 21 de agosto, o consumo crescente de água nas diferentes finalidades, como sejam o abastecimento público, a produção agrícola e pecuária, a indústria e os usos recreativos, entre outros, tem vindo a impor uma pressão crescente sobre os recursos hídricos. Esta pressão pode variar ao longo do ano, em função do aumento sazonal da procura de água, e pode ser potencialmente agravada perante cenários de alterações climáticas, onde as situações de seca prolongada poderão vir a ser mais intensas. A frequência e a intensidade das secas e seus danos ambientais e económicos aumentaram drasticamente nos últimos 30 anos. Assim, as situações de elevadas necessidades, conjugadas com a fraca, ou mesmo ausência de pluviosidade e elevada evapotranspiração, poderão provocar situações de desequilíbrio e escassez na disponibilidade de água.

Para fazer face à procura crescente de água, a reutilização constitui uma origem alternativa, contribuindo para o uso sustentável dos recursos hídricos, na medida em que permite a manutenção de água no ambiente e a respetiva preservação para usos futuros, enquanto se salvaguarda a utilização presente, em linha com os princípios da economia circular.

A nível global, a reutilização de água expandiu-se desde a rega agrícola ou de espaços verdes e de usos urbanos restritos até aos usos potáveis (indiretos e diretos), tendo as águas residuais tratadas passado a ser encaradas como uma nova fonte de água, adicional e/ou alternativa para múltiplos fins.

Este Decreto-Lei aplica-se à reutilização de água proveniente de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) domésticas, urbanas e industriais, destinada a usos compatíveis com a qualidade da mesma, designadamente de rega, de usos paisagísticos, de usos urbanos e industriais.

O transporte de águas residuais domésticas, através da rede de drenagem, poderá igualmente afetar as águas subterrâneas, em situações acidentais de rotura do sistema.

O manuseamento e armazenamento de resíduos deverão ser tidos em conta no que diz respeito à libertação de compostos que possam alterar a qualidade das águas subterrâneas. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais é reduzida e os resíduos existentes no projeto serão essencialmente resíduos sólidos urbanos ou equiparados, pelo que a presença de compostos com um forte cariz poluidor será reduzida.

O risco de contaminação dos recursos hídricos durante a fase de exploração, constitui um impacte direto, negativo, temporário, reversível, pouco significativo e de âmbito local.

Tabela 5 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto

Fase do Projeto	Recursos Hídricos
Manutenção de infraestruturas elétricas	0
Manutenção de infraestruturas de abastecimento de água	0
Manutenção de infraestruturas de águas residuais domésticas e pluviais	-1T
Manutenção de arruamentos	-1T
Manutenção dos espaços verdes	-2T
Manutenção de infraestruturas de gás	0
Manutenção de infraestruturas de telecomunicações	0
Gestão de resíduos sólidos urbanos	-1T
Gestão dos Lotes	-1T

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

+3 Impactes positivos muito significativos

-3 Impactes negativos muito significativos

+2 Impactes positivos significativos

-2 Impactes negativos significativos

+1 Impactes positivos pouco significativos

-1 Impactes negativos pouco significativos

0 Indiferente

7 IMPACTES CUMULATIVOS

O aumento do escoamento devido à impermeabilização é muito reduzido, uma vez que está acautelado com o dimensionamento da rede de drenagem de pluviais, não ocasionando impactes relevantes.

No entanto terá sempre de ser considerado o impacte causado pelos loteamentos vizinhos, o que acresce um aumento da impermeabilização do solo e das escorrências superficiais, mesmo que diminutas.

8 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

8.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

De forma a minimizar e mitigar os impactes negativos e a potenciar os positivos propõem-se as seguintes medidas:

- Deverá ser desenvolvido e implementado um Plano de Formação dirigido aos trabalhadores da empreitada, contemplando a realização de ações de formação e sensibilização ambiental a todos os trabalhadores no início da fase de obra, de forma a alertá-los para todas as ações suscetíveis de configurarem uma situação de impacte ambiental e a instruí-los nas boas práticas de gestão ambiental da obra e do estaleiro;
- A minimização dos impactes nos recursos hídricos, passa sobretudo pela adoção das boas práticas ambientais na gestão da empreitada referidas e pelo acompanhamento das ações de construção através de uma fiscalização eficaz e rigorosa, cumprindo as normas de boa prática e de manutenção dos diversos equipamentos, de forma a evitar a contaminação da água por via direta ou indireta. Não obstante, e de forma a verificar a eficácia das medidas preconizadas, recomenda-se a adoção da seguinte medida de minimização específica, no âmbito do presente descritor:
- Todo o tipo de trabalhos de movimentação de terras e de preparação de terrenos deverão limitar-se às zonas previamente demarcadas e decorrer, preferencialmente, durante o mais breve período de tempo possível, evitando os períodos de maior pluviosidade, de modo a minimizar a erosão do solo e o arraste de partículas para as linhas de água;
- Os depósitos temporários de terras devem ser efetuados em locais afastados das linhas de água;

- Recomenda-se a cobertura das terras resultantes das operações de modelação do terreno, durante o seu transporte e deposição, para acautelar dispersões pelo vento e quedas de materiais;
- Deverá ser implementado um programa de controlo dos derrames de combustível e óleos provenientes da utilização de máquinas e equipamentos durante a construção do loteamento;
- Em estaleiro, a armazenagem de combustíveis e todo o material considerado como potencialmente contaminante da água subterrânea e superficial deverá ser sempre efetuada em locais apropriados, devidamente identificados e impermeabilizados e com os meios necessários de controlo e remediação em caso de derrame.
- Deve ser favorecido o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso;
- Os sistemas de drenagem natural devem ser acautelados durante os trabalhos, de forma a evitar a retenção de águas em depressões ou a criação de barreiras, devendo igualmente permitir o escoamento das escorrências superficiais para as linhas de água;
- Para acautelar uma potencial afetação dos recursos hídricos subterrâneos, embora mínimos, deverá ser efetuada, corretamente e de forma regrada e racional, a aplicação dos produtos que acompanham o processo de sementeira dos espaços verdes, de modo a evitar-se a utilização excessiva destas substâncias;
- Na fase final de execução de obras dever-se-á proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra assim como assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados no decurso da obra.

8.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

De forma a minimizar e mitigar os impactes negativos e a potenciar os positivos propõem-se as seguintes medidas:

- Deverá ter-se especial atenção ao uso de fertilizantes nos espaços verdes, de forma a evitar, a contaminação das águas superficiais, nomeadamente com substâncias perigosas (classificadas na Lista I e II da Diretiva 76/464/CEE) e nutrientes;
- Determinar a necessidade efetiva e a quantidade de fertilizantes a aplicar (Plano de Fertilização);

- Dever-se-á periodicamente consultar a legislação nacional e comunitária sobre os fitofármacos a utilizar, nomeadamente no que se refere às autorizações de comercialização e utilização dos produtos usados. Estas serão sempre adaptadas aos objetivos de qualidade definidos para o meio hídrico e, às medidas de ação para o controlo de poluição;
- Adotar ações de minimização do consumo de água para rega, nomeadamente através da instalação de um sistema de rega adequado e através da utilização de espécies autóctones isto, contribuirá assim para uma gestão mais rigorosa e permitirá ajustar a dotação de água estritamente necessária, evitando desperdícios. Apostando numa correta gestão ambiental, os consumos de água para rega poderão, deste modo, vir a sofrer uma redução;
- Deve ser garantida a limpeza regular das redes de drenagem, para garantir a funcionalidade da mesma e evitar riscos de inundação, estagnação e na contaminação de águas;

9 PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO

Não se prevê a execução de um plano de monitorização relativamente aos Recursos Hídricos.

10 CONCLUSÕES

De um modo geral não se prevê que o projeto vá introduzir impactes negativos significativos nos recursos hídricos quer na propriedade alvo da intervenção, quer na área envolvente de desenvolvimento do projeto, uma vez que não se prevê uma diminuição da disponibilidade dos mesmos uma vez que os mesmos estão assegurados pelas entidades responsáveis.

A implementação do projeto não prevê incremento do risco de cheias e inundação quer na área de projeto, quer na sua envolvente, as formas fluviais de manutenção e regularização do regime de escoamento serão preservadas.

Com o cumprimento das medidas de mitigação preconizadas nas diferentes fases de projeto, não se prevê que a qualidade dos recursos hídricos (quer subterrâneos quer superficiais), seja afetada de forma negativa.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2015) Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (Região Hidrográfica 8) - 2º Ciclo do Plano de planeamento.

Almeida, C.; Mendonça, J. L.; Jesus, M. R.; Gomes, A. J. (1997) Inventário dos sistemas aquíferos de Portugal continental - Relatório. INAG, Lisboa.

Almeida, C.; Mendonça, J. L.; Jesus, M. R.; Gomes, A. J. (2000) Actualização do Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia e Instituto da Água, Report doc. Elect., CD-Rom.

Antunes, M. T.; J. Pais (1992) The Neogene and Quaternary of Algarve. Ciências da Terra (UNL), número especial II, 57-66 pp.

Antunes, M. T.; J. Pais (1993) The Neogene of Portugal. Ciências da Terra (UNL), número 12, 7-22 pp.

Cachão, M. (1995) Utilização de Nanofósseis Calcários em Biostratigrafia, Paleoceanografia e Paleoecologia. Dissertação para obtenção do grau de Doutor, Universidade de Lisboa. 356 pp.

Graça, C. (2008) Análise Comparativa de Estudos de Impacte Ambiental de Campos de Golf. UN Lisboa, Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental. 150 pp.
http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5159/1/ulfc080211_tm_carlos_graca.pdf

Marín, C. (2004) Campos de Golf y Medio Ambiente. Una Interacción Necesaria. Cuadernos de Turismo. 14: 67-111 pp.

Martins, M. (2003) Estudo sobre o Golfe no Algarve - Diagnóstico e Áreas Problema - Relatório Preliminar. UAlg <https://issuu.com/assis.coelho/docs/golfe>

Monteiro, J. P.; Nunes, L.; Vieira, J.; Martins, R.R.; Stigter, T.; Santos, J.; Reis, E. (2003a) Síntese Bidimensional dos Modelos Conceptuais de Funcionamento Hidráulico de Seis Sistemas Aquíferos do Algarve (Baseada em Modelos Numéricos de Escoamento Regional). In Ribeiro L. e Peixinho de Cristo F. (eds.) As Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ., Lisboa, 159-169 pp.

Moura, D.; Boski, T. (1994) Ludo Formation - a New Lithostratigraphic Unit in Quaternary of Central Algarve. Gaia, Lisboa, 9: 95-98 pp.

Pais, J. (1992) Cenozóico, in Manuppella, G. (cord.), 1992. Nota Explicativa da Carta Geológica da Região do Algarve, escala 1/100 000, 8-9 pp.

Reis, E.; Gago, C. (2013) Livro de resumos do 9º Seminário sobre Águas Subterrâneas. In 9º Seminário sobre Águas Subterrâneas. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Campus de Caparica, 57 pp.

Rey, J. (1983) Le rétacé de l'Algarve: éssai de synthèse. Comunicação dos Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa, 69 (1), 87-101 pp.

Rocha, R. B.; Ramalho, M. M.; Antunes, M. T.; Coelho, A. P. (1983) Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50 000, Notícia Explicativa da Folha 52-A, Portimão. Serviços Geológicos de Portugal, 57 pp.

Silva, M. L. (1988) Hidrogeologia do Miocénico do Algarve. Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor em Geologia. Departamento de Geologia da FCUL, 377 pp.

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos <http://snirh.pt/>

Stubbs, D. (1996) An Environmental Management Programme for Golf Courses: Report on Pilot Project, European Golf Association (EGA), Ecology Unit.

Vieira, J.; Monteiro, J.P. (2003b) Atribuição de Propriedades a Redes Não Estruturadas de Elementos Finitos Triangulares (Aplicação ao Cálculo da Recarga de Sistemas Aquíferos do Algarve). In Ribeiro L. & Peixinho de Cristo F. (eds.) As Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ., 183-192 pp.

12 ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral