ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO CAMPO DE GOLFE DA FEITORIA FENÍCIA

- CONCELHO DE SILVES -









ANEXO III.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E SUPERFICIAIS

JULHO DE 2014

FEITORIA FENICIA

INVESTIMENTOS AGROPECUÁRIOS E TURÍSTICOS LDA.

FAUSTO HIDALGO DO NASCIMENTO

ESTE DOCUMENTO FOI REDIGIDO DE ACORDO COM O NOVO ACORDO ORTOGRAFICO

NOTA DE APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacte Ambiental do Campo de Golfe da Feitoria Fenícia é constituído pelos seguintes volumes:

Volume I – Resumo Não Técnico

Volume II – Relatório Síntese

Volume III – Anexos Técnicos

- Anexo III.1 – Fatores Edafo-Climáticos

- Anexo III.2 – Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais

- Anexo III.3 – Biodiversidade

- Anexo III.4 – Fatores Socioeconómicos

- Anexo III.5 – Ordenamento do Território e Uso do Solo

- Anexo III.6 – Paisagem

- Anexo III.7 – Património

- Anexo III.8 – Resíduos

- Anexo III.9 – Ambiente Sonoro

- Anexo III.10 – Qualidade do Ar Ambiente

Faro, julho de 2014

A Coordenação

_____

Fausto do Nascimento

FICHA TÉCNICA

Coordenação:

Fausto do Nascimento	Arquiteto Paisagista

Equipa Técnica:

Sónia Afonso	Engenheira do Ambiente
Nelson Fonseca	Arquiteto Paisagista
Filipa Mendes	Arquiteta Paisagista
Inês Nascimento	Arquiteta Paisagista
AES Arqueologia	
Tecnoacústica	Medições Acústicas, Lda

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO 1
II. METODOLOGIA 1
III. SITUAÇÃO ATUAL 3
IV. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO ESTADO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO 19
V. AVALIAÇÃO DE IMPACTES 19
V.1 FASE DE CONSTRUÇÃO 19
V.2 FASE DE EXPLORAÇÃO 26
V.3 FASE DE DESATIVAÇÃO 38
VI. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 39
VI.1 FASE DE CONSTRUÇÃO 39
VI.2 FASE DE EXPLORAÇÃO 40
VI.3 FASE DE DESATIVAÇÃO 42
VII. PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO 42
VIII. CONCLUSÕES 42
IX. BIBLIOGRAFIA 44
X. ANEXOS 45

INDICE DE ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização
Anexo II – Plano Geral
Anexo III – Carta da Bacia Hidrográfica
Anexo IV – Carta de Drenagem Existente
Anexo V – Carta Hidrogeológica
Anexo VI- Carta de Drenagem Superficial Proposta
Anexo VII - Carta de Drenagem Subterrânea Proposta
Anexo VIII – Níveis Dinâmicos de Retenção de Água das Bacias

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Metodologia adotada para o descritor Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais 2

ÍNDICES DE FOTOGRAFIAS:

Fotografia 1 – Equipamento multiparamétrico portátil. 8
Fotografia 2 – Vala 1 9
Fotografia 3 – Tomada água 1 do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão 10
Fotografia 4 – Tomada água 2 do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão 10
Fotografia 5 – Charca 10

Fotografia 6 – Nora....11
Fotografia 7 – Poça....11
Fotografia 8 – Vala 2....11
Fotografia 9 – Vala 3....12
Fotografia 10 – Rio Arade....12
Fotografia 11 – Lago Vala....12
Fotografia 12 – Vala 4....13
Fotografia 13 – Vala....13

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Localização da propriedade em estudo na sub – bacia do rio Arade.....3
Mapa 2 – Tipologias das linhas de água que intercetam a propriedade em estudo....4
Mapa 3 – Cheia máxima conhecida.....5
Mapa 4 – Sistema de Drenagem da situação atual.....5
Mapa 5 – Domínio Público Hídrico.....6
Mapa 6 – Enquadramento hidrogeológico da propriedade....7
Mapa 7 – Localização dos pontos de amostragem....9
Mapa 8 – Valores de condutividade para os pontos amostrados....14
Mapa 9 – Valores de salinidade para os pontos amostrados....15
Mapa 10 – Esquema conceptual do sistema de classificação definido no âmbito da Diretiva-Quadro da Água/lei da Água....17
Mapa 11 – Avaliação do estado final das águas superficiais....17
Mapa 12 – Avaliação do estado final das águas subterrâneas....18
Mapa 13 – Localização da Bacia de Retenção B1....20
Mapa 14 – Localização da Bacia de Retenção B2.....20
Mapa 15 – Nível dinâmico de retenção da Bacia B1....21
Mapa 16 - Nível dinâmico de retenção da Bacia B2....22
Mapa 17 – Localização dos Lagos de Rega....23
Mapa 18 – Sistema de Drenagem Superficial proposto....24
Mapa 19 – Sistema de drenagem subterrânea proposto.....25
Mapa 20 – Blocos de rega beneficiados na propriedade pelo Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão.....33

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das medições *in situ*.....13
Tabela 2 – Capacidade de Retenção da Bacia B1 20
Tabela 3 – Capacidade de Retenção da Bacia B2 21
Tabela 4 – Quantificação dos impactes na fase de construção do projeto 26
Tabela 5 – Resultados das análises efectuadas ao efluente da ETAR do Falacho. 28
Tabela 6– Análises efetuadas à Barragem do Arade (data de colheita 04-06-2013).....32
Tabela 7 – Áreas de Golfe.....33
Tabela 8 – Zonamento Geral da Área de Implementação do Golfe. 34
Tabela 9 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto 37
Tabela 10 – Quantificação dos impactes na fase de desativação do projeto.....38

I. INTRODUÇÃO

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 contempla a análise dos recursos hídricos existentes, a nível subterrâneo, e a nível superficial, como objetivo ambiental genérico para a manutenção da qualidade e gestão sustentável das águas superficiais e subterrâneas, da área de influência do projeto.

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.

II. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente descritor foi estabelecida uma metodologia estrutural e organizacional, com o intuito de avaliar os impactes positivos e negativos nos recursos hídricos subterrâneos e superficiais existentes, decorrentes da implantação do projeto do campo de golfe da Feitoria Fenícia.

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 do campo de golfe da Feitoria Fenícia.

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, exploração e desativação 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 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 Subterrâneos e Superficiais

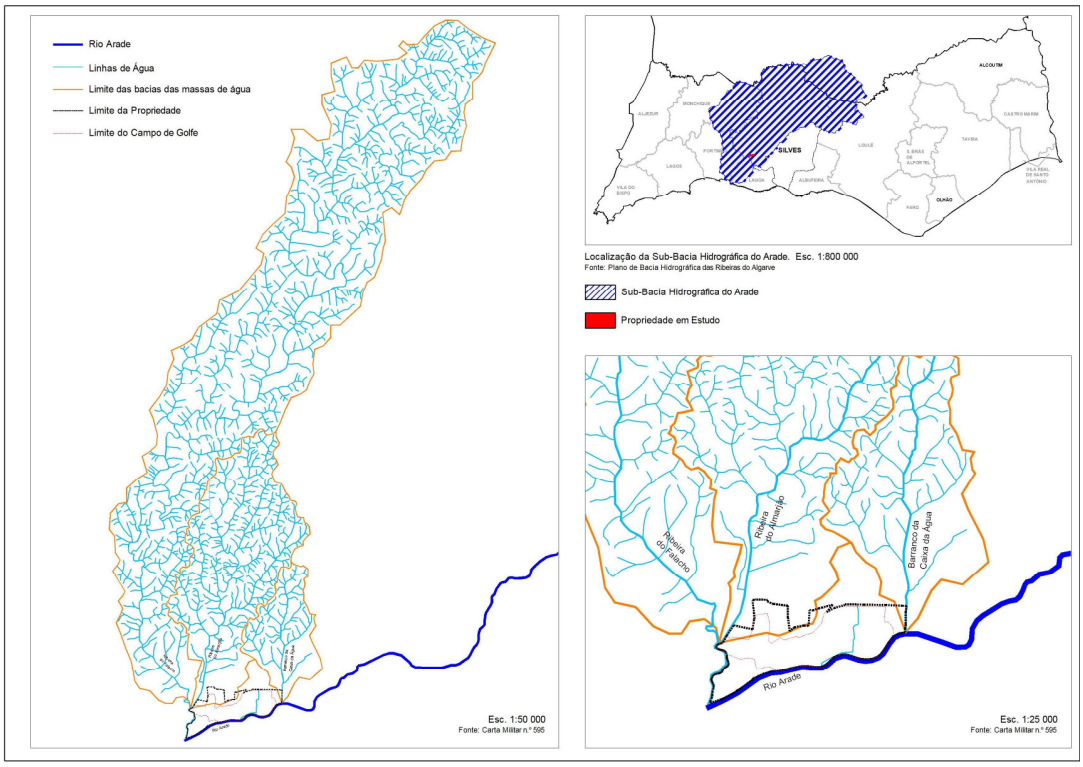


III. SITUAÇÃO ATUAL

III.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAS

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 987 km^2.

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 (Anexo III). A caracterização destes será integrada na sub-bacia da Zona Central.



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

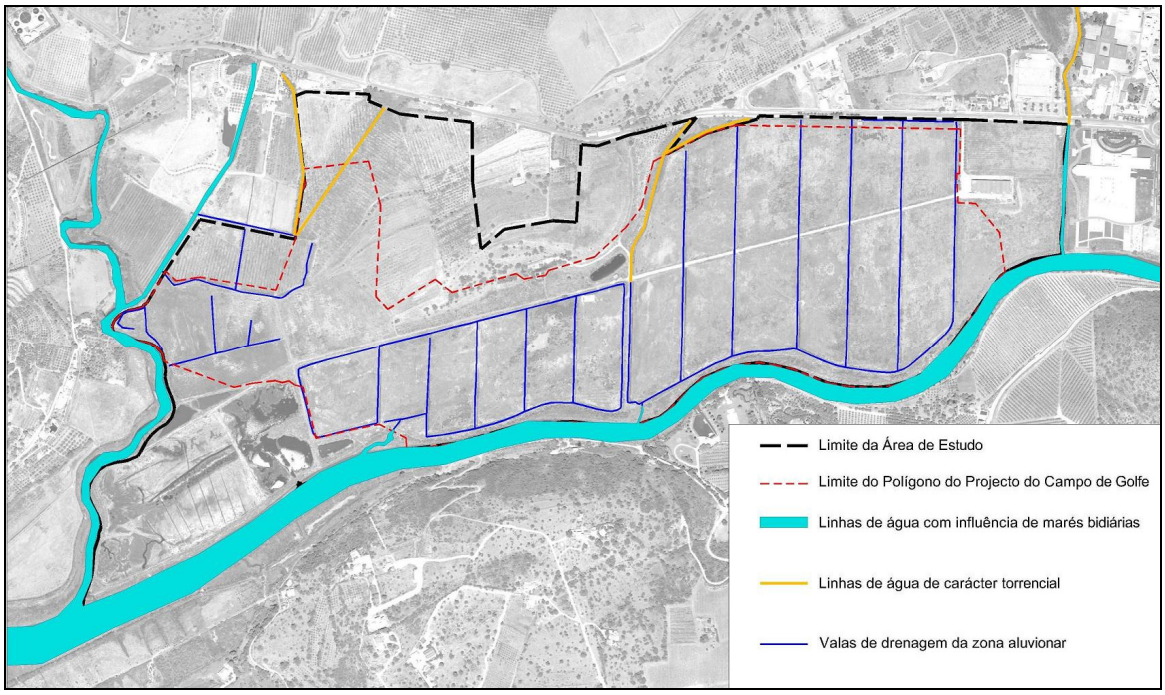
As linhas de água presentes na área em estudo podem ser subdivididas em 3 categorias distintas, segundo a sua estrutura e regime hídrico:

- O rio Arade (sul), a ribeira do Falacho (poente) e o barranco da Caixa de Água (nascente) apresentam

nos troços de contacto com a propriedade em análise, um regime de marés bidiárias. Desta forma, existe caudal durante todo o ano, o qual é aumentando durante os períodos de maior precipitação;

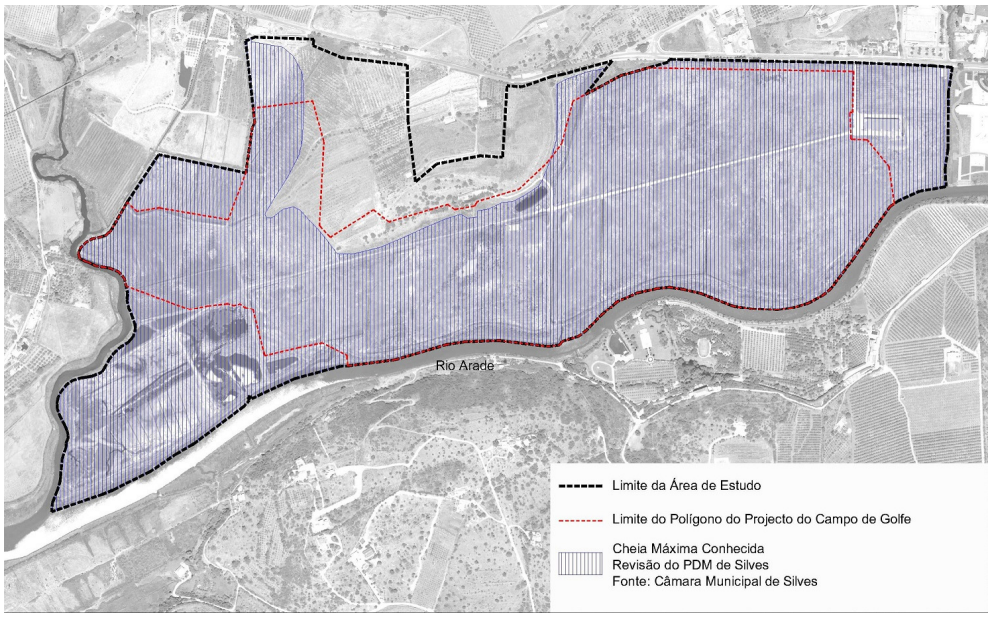
- Existem duas linhas de drenagem no interior da propriedade de caráter intermitente e torrencial, possuindo caudal somente nos períodos de maior precipitação. Estas linhas de água ocorrem, respetivamente na zona central (imediatamente a nascente do cerro existente) e no vale da parte poente (desaguando na ribeira do Falacho). O barranco da Caixa de Água também assume essas características, contudo é num troço a montante da área de estudo;

- A parte mais baixa e aluvionar da propriedade, visto ter sido ancestralmente, arroteada ao rio Arade, apresenta uma complexa e intricada rede de drenagem artificial por intermédio de valas construídas. Estas valas apresentam bastante salinidade dado o contacto com o rio Arade.



Mapa 2 – Tipologias das linhas de água que intercetam a propriedade em estudo

A grande preocupação na área em estudo passa pelo facto de grande parte desta, ser classificada como zona ameaçada pelas cheias. As cheias da bacia hidrográfica do rio Arade são de caráter torrencial e com isso, os fenómenos tem um espaço temporal muito curto, ou seja, grandes volumes de água, resultante da precipitação na área da bacia hidrográfica, concentram-se repentinamente em determinado ponto das zonas mais a jusante do rio Arade. Identificando-se seguidamente a cheia máxima conhecida.

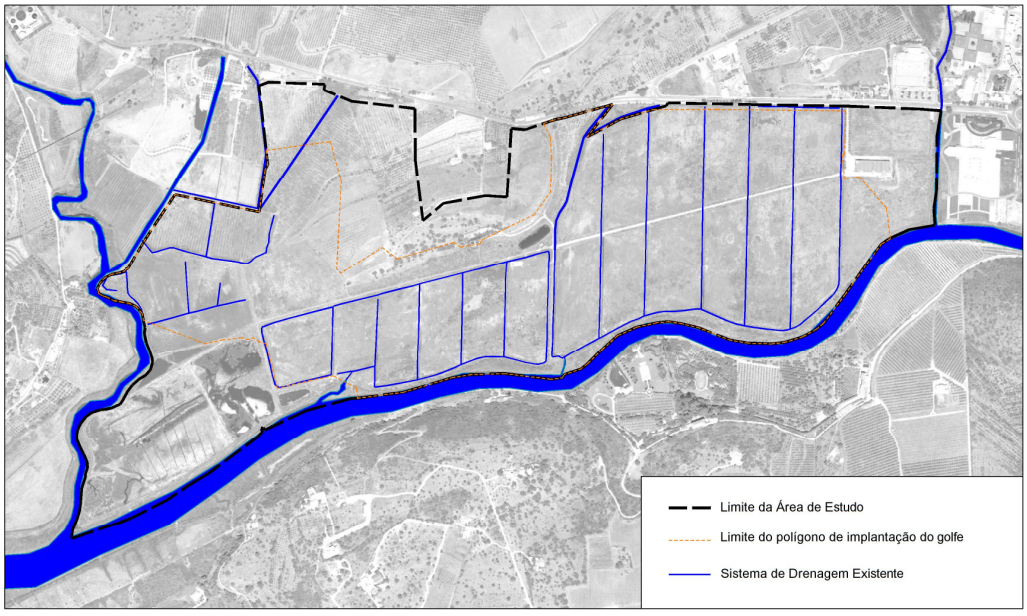


Fonte: Revisão do Plano Director Municipal de Silves.

Mapa 3 – Cheia máxima conhecida.

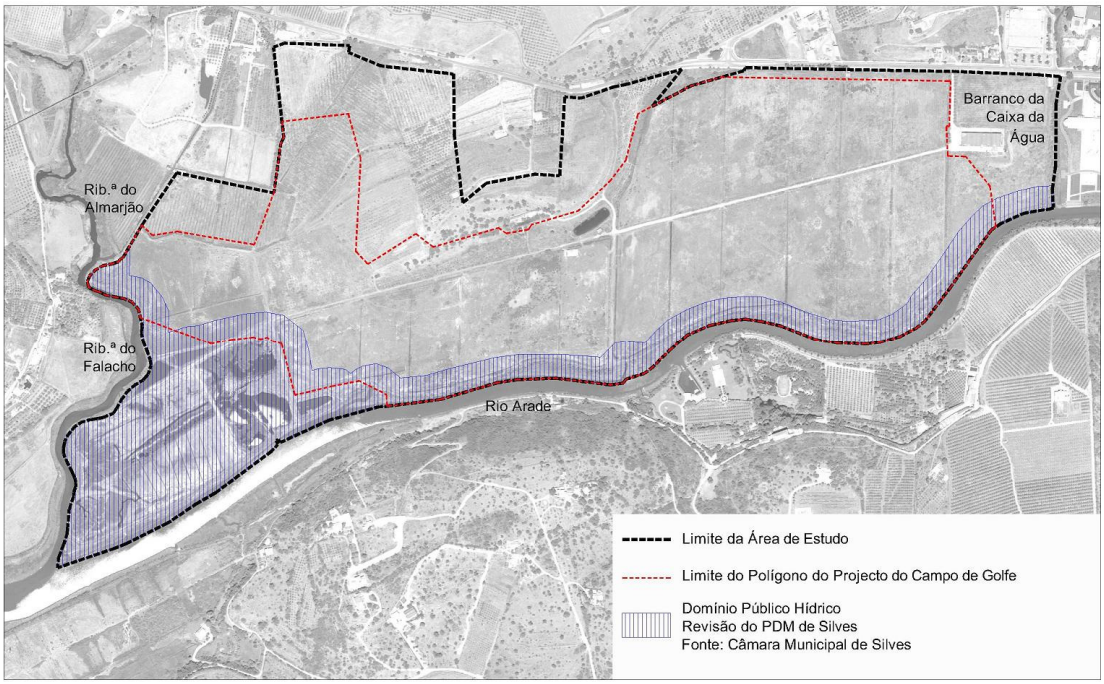
Esta realidade conduz a que, coincidindo com períodos de preia-mar, o nível das águas do rio Arade sobe a níveis que são considerados como perigosos para a integridade de pessoas e bens.

Atualmente, o sistema de drenagem da propriedade da Feitoria Fenícia é efetuado através das valas de drenagem existentes na zona aluvionar, que escoam para as linhas de água existentes, no entanto é um sistema que se encontra degradado e que não é suficientemente eficaz para absorver os caudais atualmente registados (Anexo IV).



Mapa 4 – Sistema de Drenagem da situação atual.

A margem do rio Arade encontra-se legalmente salvaguardada como Domínio Público Marítimo, sendo integrado no presente estudo os limites do Domínio Público Hídrico definido no processo de Revisão do Plano Director Municipal de Silves.



Fonte: Revisão do Plano Director Municipal de Silves.

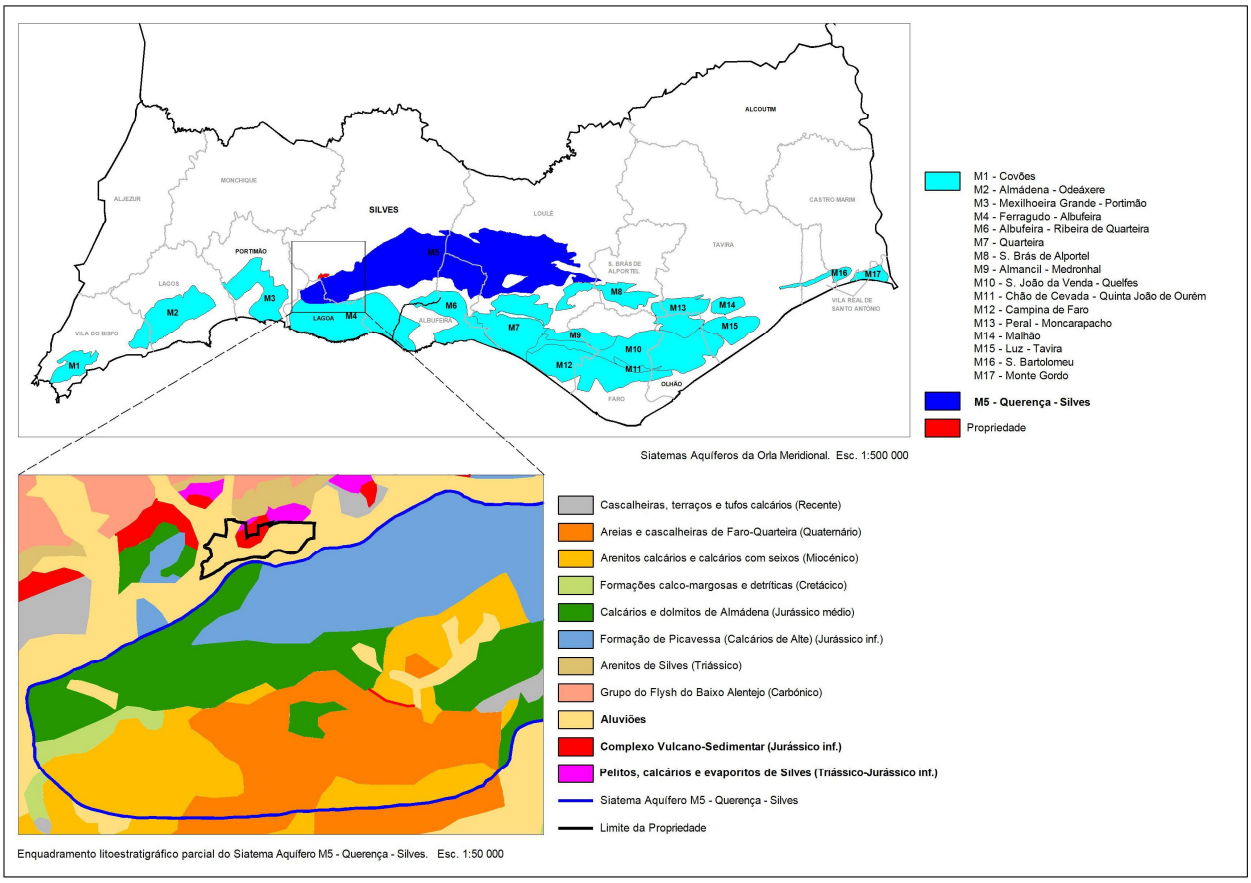
Mapa 5 – Domínio Público Hídrico.

III.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A propriedade em estudo encontra-se numa zona adjacente ao aquífero Querença-Silves, não se encontrando fisicamente sobre este.

Litologicamente a área em estudo encontra-se maioritariamente sobre aluviões (Quaternário Superior), e sobre o complexo vulcano sedimentar (Hetagiano básico e dolomitos intercalados argilas vermelhas) e minoritariamente sobre pelitos, calcários e evaporitos de Silves.

Dadas as características geomorfologicas, litológicas e hidrológicas constata-se que esta área tem uma fraca aptidão aquífera (Anexo V).



Mapa 6 – Enquadramento hidrogeológico da propriedade

São formações com fraca aptidão hídrica, os pelitos, calcários e evaporitos de Silves e o complexo Vulcano sedimentar, os quais constituem um substrato, praticamente impermeável, com características hidráulicas semelhantes aos xistos e grauvaques carbónicos, sobre os quais assentam (Almeida et al., 2000).

Os aluviões também vão constituir zonas de baixa infiltração, dado constituírem-se por formações pedológicas relativamente compactadas e com elevados teores de argila.

A suspeita de não existir um aquífero local de pequenas dimensões é suportada pelas análises à condutividade e salinidade, as quais são apresentadas no capítulo seguinte. De qualquer forma, a existir um pequeno aquífero este encontra-se possivelmente ligado ao rio Arade.

IV. QUALIDADE

De forma a caracterizar a tipologia de água na propriedade, se se trata de água doce ou água salgada proveniente de intrusões por parte do rio Arade, foram efetuadas 12 análises *in situ* a vários pontos de água, quer superficiais, quer subterrâneas.

As medições foram efetuadas, conforme já referido *in sit*u, com recurso a equipamento multiparamétrico portátil e contemplou os seguintes parâmetros:

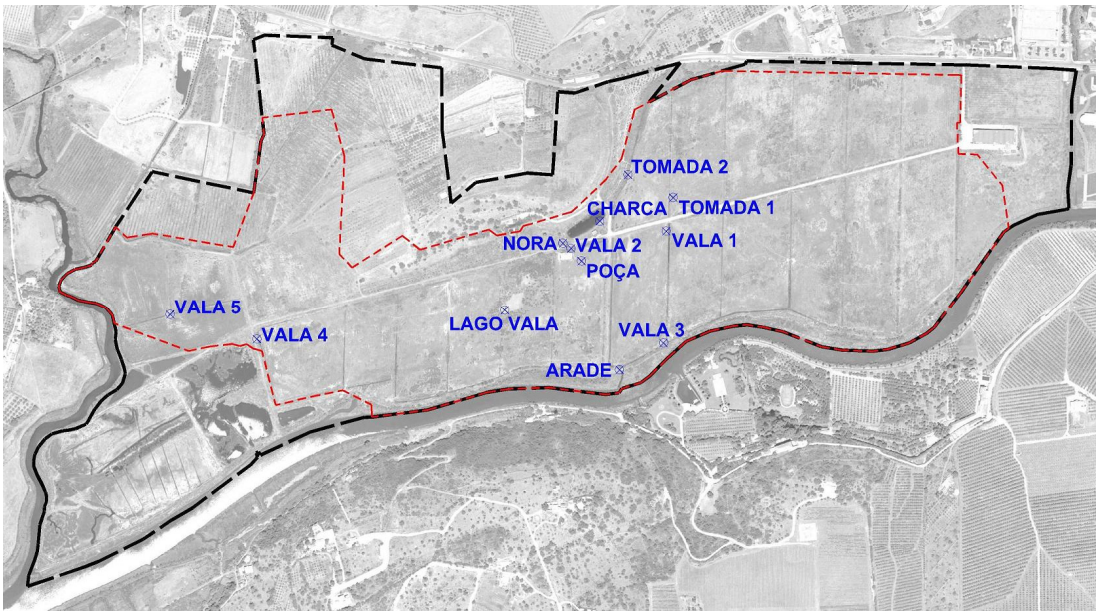
- Temperatura (ºC);
- pH (Escala adimensional de Sorensen);
- Potencial – Redox;
- Condutividade (µS/cm);
- Salinidade (g/l).



Fotografia 1 – Equipamento multiparamétrico portátil.

A medição da Condutividade Elétrica de uma determinada água irá permitir avaliar o seu grau de mineralização. É a medida da facilidade com que determinada solução transporta corrente elétrica. Isso resulta da relação existente entre os teores em sais minerais dissolvidos na água e a resistência que esta oferece à passagem da corrente elétrica.

A origem dos sais é diversa. Podendo resultar de processos de lixiviação dos solos, tais como carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloretos, nitratos, cálcio, magnésio, sódio, potássio entre outros sais. A condutividade afeta profundamente a capacidade de uso de uma determinada água para vários fins, como é o caso da rega.



Mapa 7 – Localização dos pontos de amostragem

Os pontos de amostragem foram selecionados de forma a caracterizar a tipologia de água na propriedade, se se tratam de águas doces ou salobras. Esta seleção foi limitada à disponibilidade de pontos de amostragem, visto a rede hidrográfica no interior da propriedade ser de caráter temporário, ou seja, os locais de recolha resumem-se ao armazenamento de água proveniente do aproveitamento hidroagrícola e às valas de drenagem da baixa aluvionar.

Desta forma, foram selecionados doze pontos, os quais são seguidamente apresentados:



Fotografia 2 – Vala 1



Fotografia 3 – Tomada água 1 do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão



Fotografia 4 – Tomada água 2 do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão



Fotografia 5 – Charca



Fotografia 6 – Nora



Fotografia 7 – Poça



Fotografia 8 – Vala 2



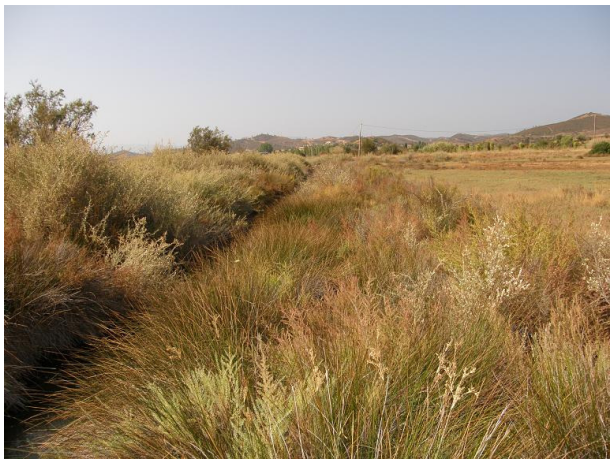
Fotografia 9 – Vala 3



Fotografia 10 – Rio Arade



Fotografia 11 – Lago Vala



Fotografia 12 – Vala 4



Fotografia 13 – Vala

Na tabela seguinte estão apresentados os valores das medições efetuadas na propriedade:

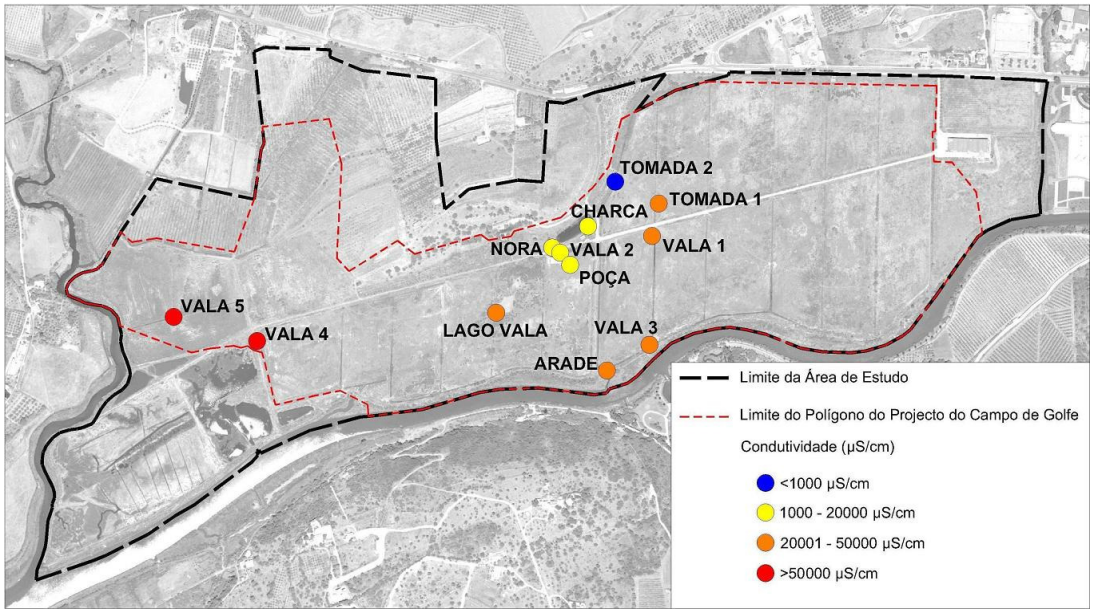
Tabela 1 – Resultados das medições *in situ*

Ponto de Colheita	Temperatura (ºC)	pH (Escala de Sorensen)	Potencial Redox (mV)	Condutividade (µS/cm)	Salinidade
Vala Entrada	17	8,64	-91	32000	19,7
Tomada de Água 1	17,9	7,99	-50	28200	17,3
Tomada de Água 2	18,1	8,20	-60	859	0,2
Charca	15,9	7,66	-33	1107	0,3
Nora	19	7,88	-46	1296	0,4
Poça 1	20,3	8,47	-81	6780	3,7
Vala 2	15,5	7,84	-44	1702	0,7
Vala 3	18,9	8,13	-62	27100	16,5
Rio Arade	17,9	8,24	-68	26600	16,1

Lago Vala	20,1	8,70	-94	24400	14,8
Vala 4	17,9	7,66	-34	65100	43,9
Vala 5	19,0	8,04	-56	62700	41,9

Da análise dos resultados obtidos foi-nos possível inferir as seguintes observações:

- Relativamente à análise da condutividade, verifica-se que somente um dos pontos (Tomada de água 2) se encontra em conformidade com o Valor Máximo Recomendável (VMR) definido pelo Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, relativo à qualidade de águas de rega. A seguir a este ponto a Charca, a Nora e a Vala 2, são os pontos que apresentam os menores valores de condutividade, embora já ultrapassando o VMR atrás referido.

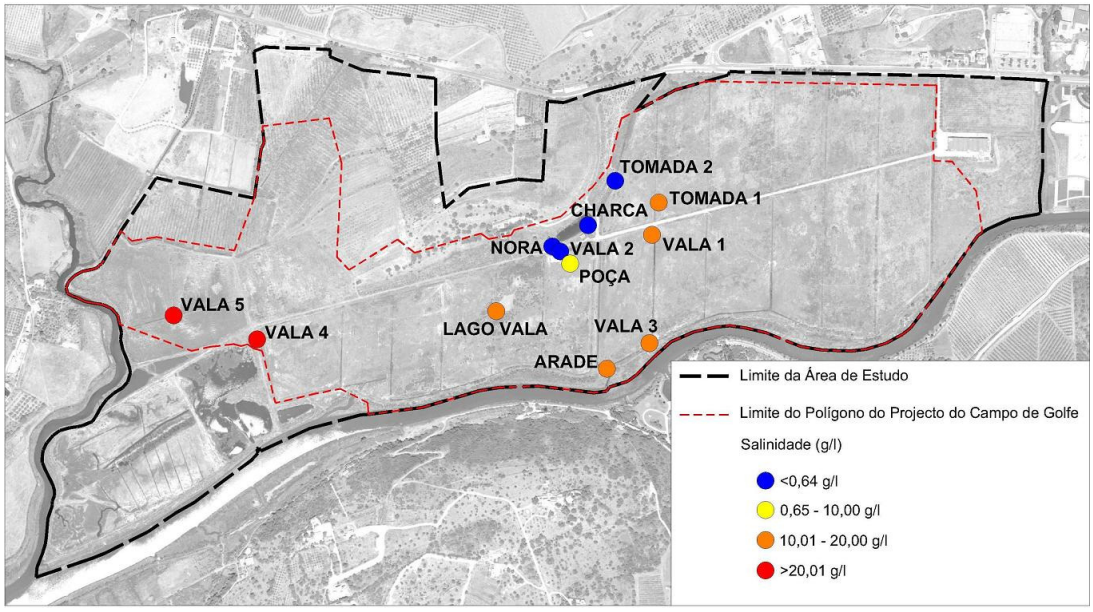


Mapa 8 – Valores de condutividade para os pontos amostrados

Esta realidade pode ser justificada pelo facto de a tomada de água 2 ser o ponto de chegada das águas provenientes do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão, o qual é abastecido pela Barragem do Arade. Estas águas são armazenadas na Charca existente (fotografia 5), drenando uma parte considerável para a Nora e vala adjacente (Vala 2). Este fato justifica os valores de condutividade relativamente baixos identificados, contudo poderá sugerir alguma contaminação, visto estes valores se encontrarem acima do VMR.

Na restante propriedade os valores de condutividade ultrapassam em muito os 1000 µS/cm (VMR), o que indica a inexistência de um lençol freático de água doce mas sim o contacto com as águas do rio Arade. Nas zonas mais baixas e com águas paradas os valores de condutividade são extremamente elevados, ultrapassando os 60 000 µS/cm. Indiciando concentrações salinas por contaminação da água do rio Arade seguida por evaporação constante.

- No que respeita a salinidade, os resultados obtidos vêem corroborar as observações atrás referidas, ou seja, os pontos de amostragem diretamente associados às águas provenientes da Barragem do Arade (Tomada de água 2, Charca, Nora e Vala 2), apresentam valores abaixo do 0,64 g/l (VMR) estipulado pelo Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, relativo à qualidade de águas de rega.



Mapa 9 – Valores de salinidade para os pontos amostrados

Para os restantes pontos de colheita verifica-se que a baixa aluvionar sofre uma influência direta das águas do rio Arade, uma vez que apresenta valores de salinidade bastante elevados. Destacam-se, mais uma vez, os pontos da zona poente (Vala 4 e Vala 5), os quais se apresentam como águas paradas e com baixo caudal e com isso valores de salinidade, inclusivamente, superiores ao do próprio rio Arade.

- Os valores de temperatura observados são os considerados “normais” para esta altura do ano e para a tipologia de água analisada.

- Relativamente ao pH verifica-se que todos os valores observados se encontram abaixo do Valor Máximo Admissível (VMA) definido pelo Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, relativo à qualidade de águas de rega.

Deste modo pode-se concluir a inexistência de um aquífero local, ou que na existência deste, o mesmo se encontra em contacto direto com o rio Arade e por este motivo se justificam os elevados valores de condutividade e salinidade presentes nos pontos de amostragem da baixa aluvionar.

IV.1 QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DE ACORDO COM O PLANO DE GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALGARVE.

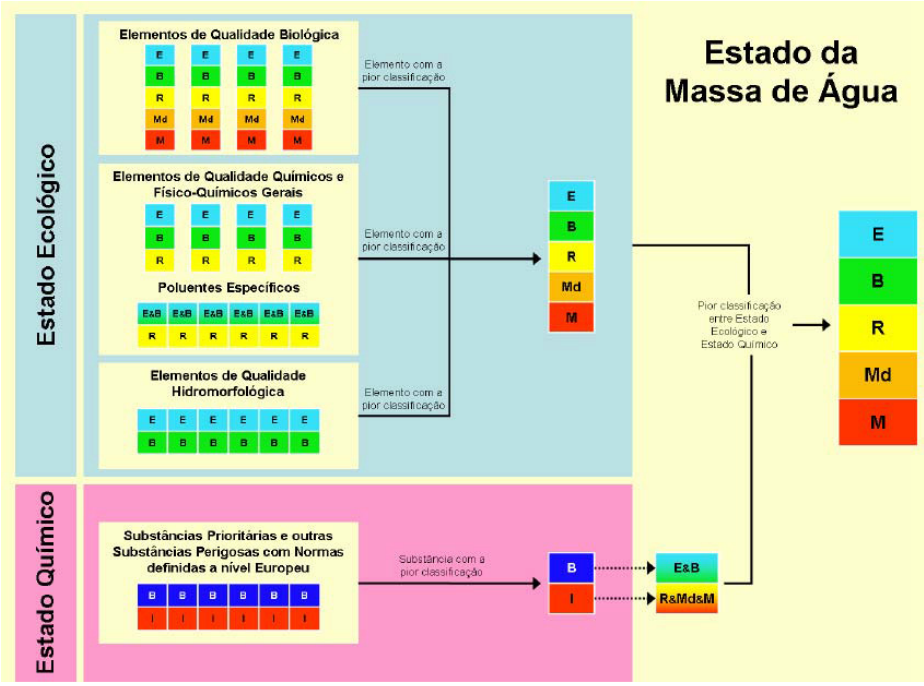
De acordo com a Diretiva n.º2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000 (Diretiva-Quadro da Água, DQA) os Estados Membros têm a obrigação de classificar o estado das massas de água de superfície. Esta classificação final integra a classificação do Estado Ecológico e do Estado Químico, sendo que o Estado de uma massa de água de superfície é definido em função do pior dos dois estados: Ecológico ou Químico.

O Estado Ecológico traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície. E é expresso com base no desvio relativamente às condições de referência, ou seja, relativamente às condições existentes em massas de águas pertencentes do mesmo tipo (i.e. altitude, clima, geologia, área de drenagem), e que evidenciam a ausência de pressões antropogénicas significativas.

A determinação das condições de referência por tipologia é fundamental porque é a partir delas que se desenvolvem os sistemas de classificação.

A classificação final do Estado Químico das massas de água superficiais é determinada pelo cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) definidas nas respetivas Diretivas, segundo duas classes de qualidade, Bom e Insuficiente.

Após a classificação do estado Ecológico e do estado Químico por massa de água, aplicou-se o critério definido pelo INAG (2009a) para a obtenção do Estado das massas de água rios. Deste modo, a classificação final corresponde à pior classificação entre o Estado Ecológico e o Estado Químico para a mesma massa de água.



Fonte: INAG (2009a). Adaptado de Plano de Gestão das B**acias Hidrográficas que integram** a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), maio 2012

Mapa 10 – Esquema conceptual do sistema de classificação definido no âmbito da Diretiva-Quadro da Água/lei da Água

De acordo com o PGBHRA, as linhas de água da sub-bacia Hidrográfica do rio Arade constantes na propriedade apresentam um bom estado. Incluído a Ribeira do Falacho designada neste plano como 08RDA1687.

De igual forma, as massas de água de transição do estuário do Arade apresentam um bom estado.



Fonte: Plano de Gestão das B**acias Hidrográficas que integram** a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), maio 2012.

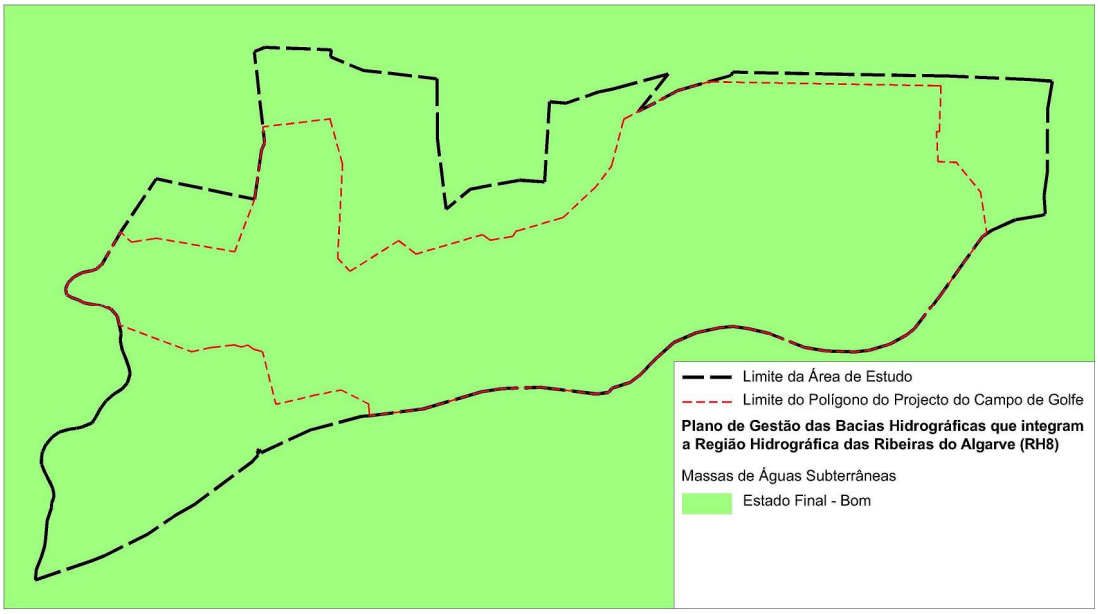
Mapa 11 – Avaliação do estado final das águas superficiais.

A avaliação do estado químico das massas de águas subterrâneas, a atingir para o cumprimento dos objetivos ambientais da Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água, é estabelecido por diploma regulamentar, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março e nos critérios estabelecidos no Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro.

Para a avaliação do estado químico das massas de águas subterrâneas foram consideradas as disposições constantes no:

• Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março;
• Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro;
• Documento Guia n.º 18 – "*Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment*", elaborado em 2009 pela Comissão Europeia e os diferentes Estados Membro no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água.

De acordo com Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), as águas subterrâneas na área de estudo apresentam uma boa qualidade, no entanto a área definida pelo mesmo não implica a existência de águas subterrâneas em toda a sua extensão.



Fonte: Plano de Gestão das B**acias Hidrográficas que integram** a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), maio 2012.

Mapa 12 – Avaliação do estado final das águas subterrâneas.

IV. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO ESTADO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência de projeto prevê-se um cenário correspondente à manutenção da situação atual, sem a ocorrência de alterações relevantes a nível dos recursos hídricos. Prevendo-se os atuais problemas de drenagem da propriedade e, consequentemente, o risco de cheia associado.

V. 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. A quantificação dos impactes considera ainda o peso atribuído aos objetivos ambientais identificados e considera a evolução da situação na ausência do projeto e as fases de construção, exploração e desativação.

V.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

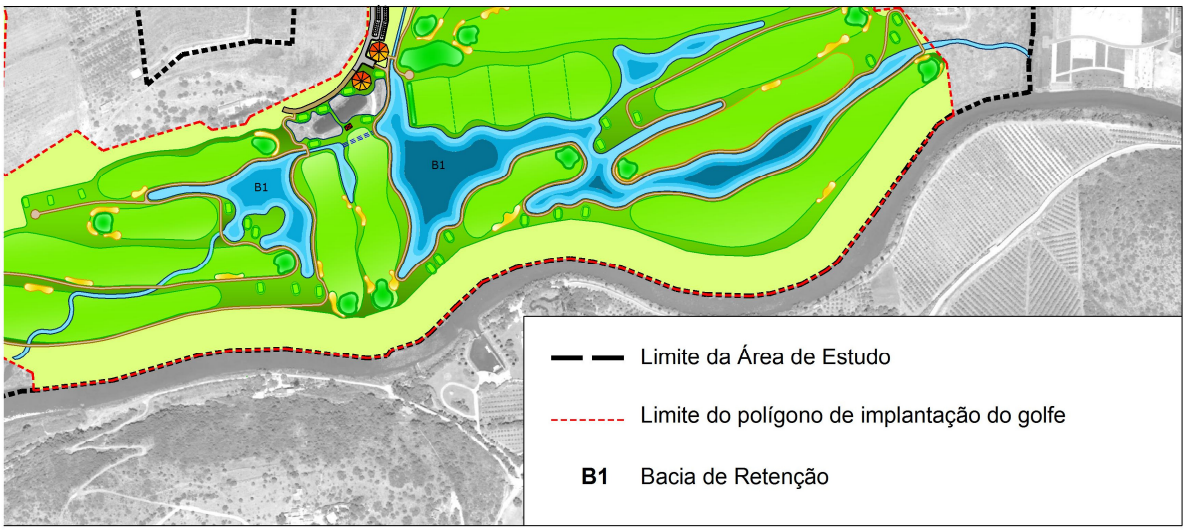
O promotor do projecto de campo de golfe é proprietário, segundo os registos prediais, até ao Rio Arade. Contudo, não detém a posse formal de utilização do Domínio Público Hídrico conforme a legislação actual prevê. No âmbito do projeto do campo de golfe, será necessária a utilização pontual de áreas integradas no Domínio Público Hídrico, apresentando-se o promotor como promitente utilizador das áreas referidas, assumindo as responsabilidades de pagamentos previstos na legislação que estiver actualizada sobre a utilização do Domínio Público Hídrico.

No que concerne aos riscos de cheias, verifica-se que o projeto de campo de golfe, apesar das ações de modelação do terreno, não irá alterar a área da secção de vazão do rio Arade, considerando-se desta forma, um **impacte nulo**.

Podendo mesmo em algumas situações, devido à diferença entre terras escavadas e zonas de aterro, apresentar um aumento da secção de vazão, o que é considerado como um **impacte positivo significativo e permanente.**

Por outro lado, prevê-se a criação de duas bacias de retenção:

Uma bacia de maior capacidade, localizada na zona nascente e central do campo de golfe.



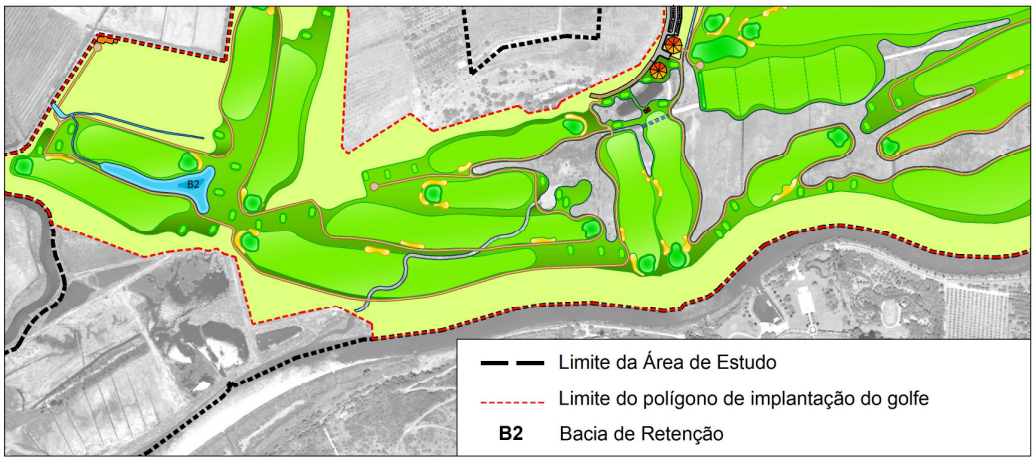
Mapa 13 – Localização da Bacia de Retenção B1

Tabela 2 – Capacidade de Retenção da Bacia B1

B1 - Bacia de Retenção			
Área (m²)			58.807,65 m^2
Volume Aproximado (m³)	**Nível Ecológico Estável (0,0m)**		133.132,65 m^3
	Nível Dinâmico de Retenção de Águas das Cheias	**1º Buffer (0,0 - 0,5m)**	162.269,41 m^3
		2º Buffer (0,5 – 1,0m)	178.707,11 m^3

Desta tabela se infere que esta bacia de retenção colabora para a contenção das cheias potenciais com uma capacidade máxima de 340.979,00m^3.

E uma segunda bacia de retenção na zona poente do campo do golfe com menor capacidade de armazenamento.



Mapa 14 – Localização da Bacia de Retenção B2.

Tabela 3 – Capacidade de Retenção da Bacia B2

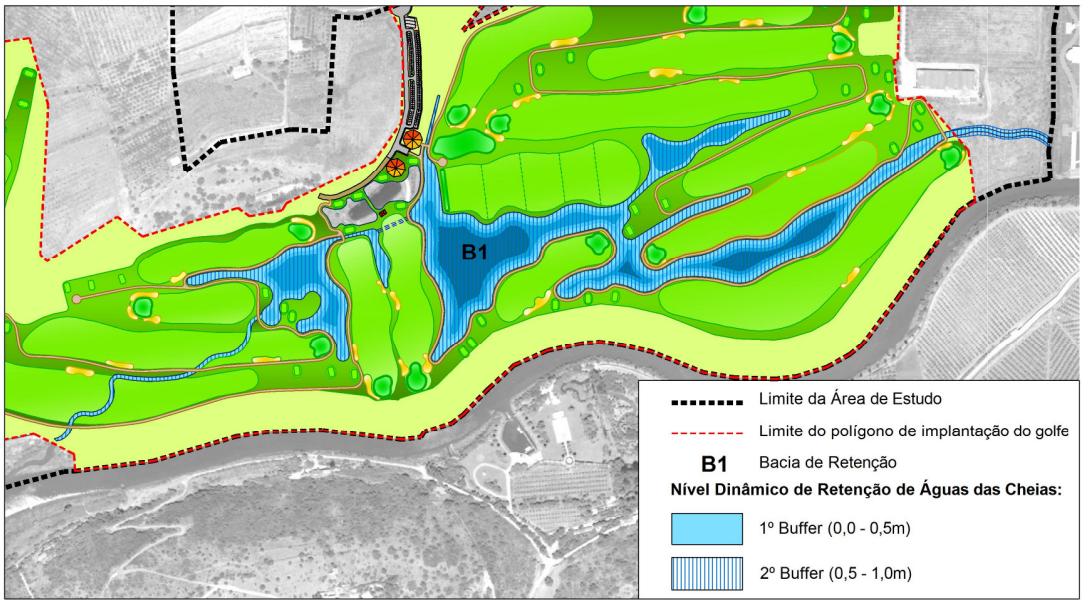
B2 - Bacia de Retenção			
Área (m²)			3.981,43 m^2
Volume Aproximado (m³)	**Nivel Ecológico Estável (0,0m)**		5.711,81 m^3
	Nivel Dinâmico de Retenção de Águas das Cheias	**1º Buffer (0,0 - 0,5m)**	8.103,37 m^3
		2º Buffer (0,5 – 1,0m)	13.409,50 m^3

A partir a tabela acima apresentada conclui-se que também esta segunda bacia de retenção colabora para a contenção de eventuais cheias com uma capacidade máxima de 21.512,00m^3.

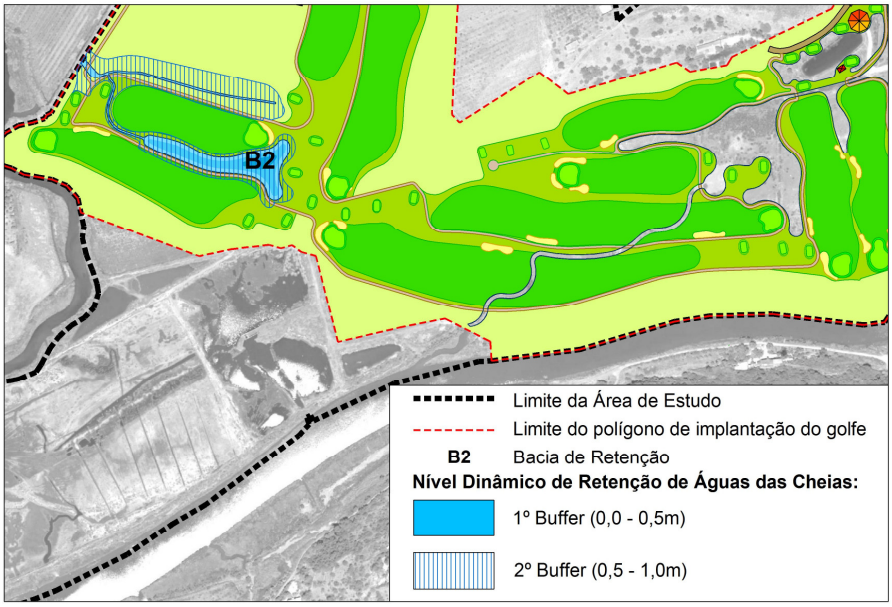
As bacias de retenção previstas para a área de projeto dividem-se em três secções funcionais:
- a primeira abaixo da cota 0,00m, prevê-se que conterá água durante todo o ano, funcionando como um elemento estético e como um suporte ecológico a uma elevada biodiversidade (138.844,46m^3);

- a área entre as cotas 0,00m e 0,50m servirá para absorver as cheias anuais que implicam caudais normais nas ribeiras e linhas de drenagem da área de projeto (170.372,78 m^3);;

- entre as cotas 0,50m e 1,00m projeta-se uma área depressionária apta a reter as cheias mais relevantes na área de projeto (192.116,61 m^3).



Mapa 15 – Nível dinâmico de retenção da Bacia B1



Mapa 16 - Nível dinâmico de retenção da Bacia B2

A criação de bacias de retenção permitirá absorver volumes significativos das águas do rio Arade, aquando chuvadas de elevada intensidade o que resultará num **impacte muito significativo positivo e permanente**.

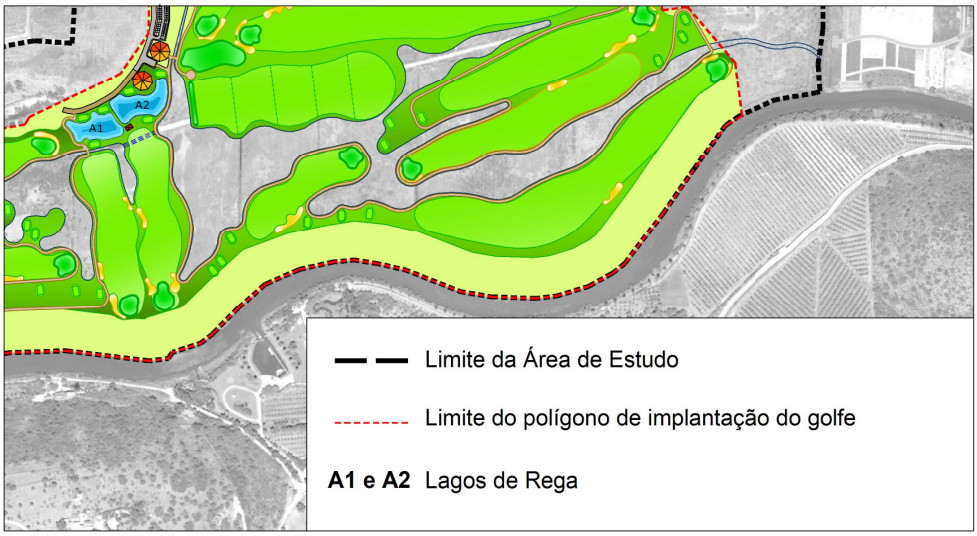
Na fase de construção, a alteração provocada pela modelação natural do terreno e da sua cobertura vegetal, nomeadamente devido às escavações e aterros, introduzirá modificações na drenagem natural da área. No entanto, o impacte descrito considerar-se-á **negativo significativo e temporário,** cessando com a plantação dos relvados do campo de golfe.

A circulação de máquinas e equipamentos, assim como as operações de construção definidas para este projeto, vão contribuir para um aumento da compactação do solo e o aumento das escorrências superficiais, 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 do Campo de Golfe e diminuirá totalmente através da aplicação das medidas de minimização propostas para esta fase.

Associado à circulação de máquinas e equipamentos podem ainda 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 as possíveis escorrências, 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.

Pretende-se, a construção de dois lagos independentes, o Lago A1 destinado ao armazenamento de

águas residuais tratadas provenientes da ETAR do Falacho com uma área de 1586m^2 e uma capacidade de 3172m^3 e o lago A2 para o armazenamento das águas provenientes da Associação de Beneficiários e Regantes de Silves, Lagoa e Portimão, este apresenta uma área de 2044m^2 com uma capacidade de 4088m^3.



Mapa 17 – Localização dos Lagos de Rega

A intervenção nos leitos das linhas de água existentes na propriedade, é feita através da sua requalificação paisagística e biofísica e conseguida através da renaturalização física e ecológica das linhas de água, respeitando sempre a manutenção ou ampliação da secção de vazão. Esta renaturalização juntamente com a construção dos lagos de armazenamento de água rega e as bacias de retenção, originarão um aumento de habitats aquáticos e um consequente aumento da biodiversidade local, bem como um melhor escoamento das águas pluviais, originando um **impacte positivo significativo permanente.**

Durante as operações de plantação e sementeira devem ser considerados os impactes associados à aplicação de fertilizantes. Poderão ocorrer **impactes negativos pouco significativos e temporários,** que poderão ser minorados e até anulados, caso sejam aplicadas as medidas de mitigação propostas para esta fase.

A alteração provocada pela modelação natural do terreno e da sua cobertura vegetal, nomeadamente devido às movimentações de terras, introduzirá modificações na drenagem natural da área. No entanto, o impacte descrito foi **negativo significativo e temporário,** cessando com a plantação dos relvados do campo de golfe.

Nas zonas de jogo, onde a modelação do terreno se revele insuficiente para evitar a estagnação ou a acumulação de água, nomeadamente nos *Greens* e nos *Tees*, e ainda nos *Bunkers* devido à sua concavidade, a drenagem das águas superficiais é, predominantemente, efetuada através do sistema de

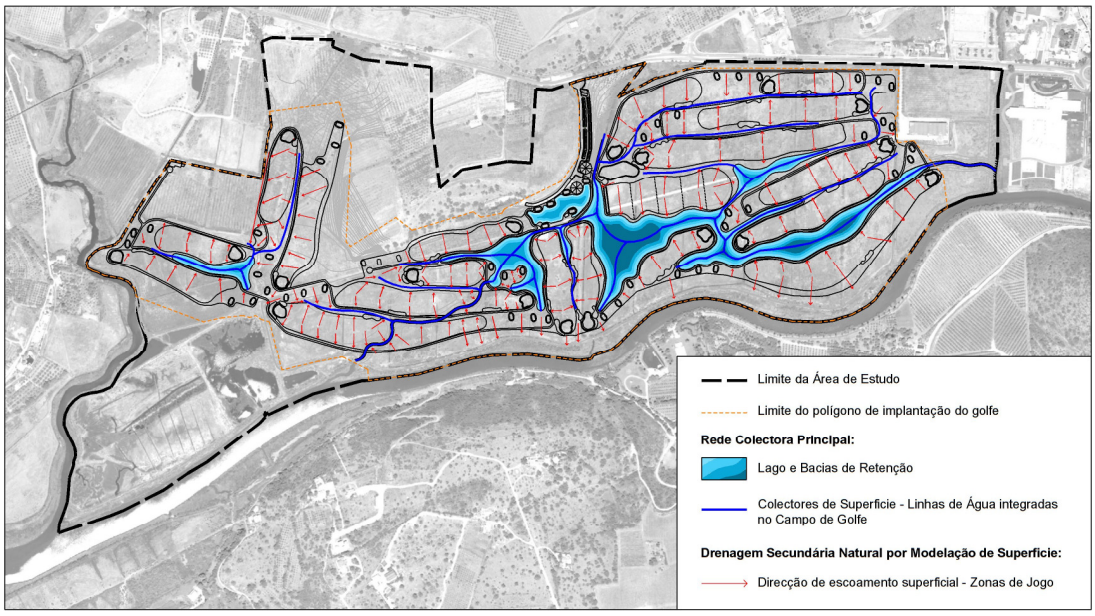
drenagem sub-superficial. Este sistema é constituído por drenos de dimensão variada ligados entre si ou a caixas de captação pluvial anexas (de dimensão variada conforme o tipo de canalização sob o qual assentam) que recebem as drenagens afluentes (subterrâneas ou superficiais), as quais são encaminhadas posteriormente para o lago ou para a rede de drenagem.

Da perfeita conjugação destes sistemas, está dependente a boa drenagem geral do campo de golfe e o seu consequente correto funcionamento.

Com o projeto do Campo de Golfe da Feitoria Fenícia a rede de drenagem principal, conduzirá as águas para lagos e charcas propostos, estando desta forma toda a rede coletora do projeto associada aos mesmos. Esta rede de drenagem contemplará a captação das águas provenientes das passagens hidráulicas localizadas na Estrada Nacional 124 e consequentemente, a garantia da drenagem das águas provenientes de propriedades a montante da área de projecto.

As pendentes de drenagem das áreas de jogo contempladas pelo projeto serão responsáveis pela drenagem superficial do mesmo, criando uma rede coletora secundária, comunicante com a rede coletora principal, como pode ser observado no Anexo (VI) e pela imagem seguidamente apresentada.

Através da modelação do terreno, proposta para o campo de golfe, especialmente no que concerne aos *fairways*, será criada uma rede de drenagem natural de superfície que proporcionará escoar as águas para a rede coletora principal.

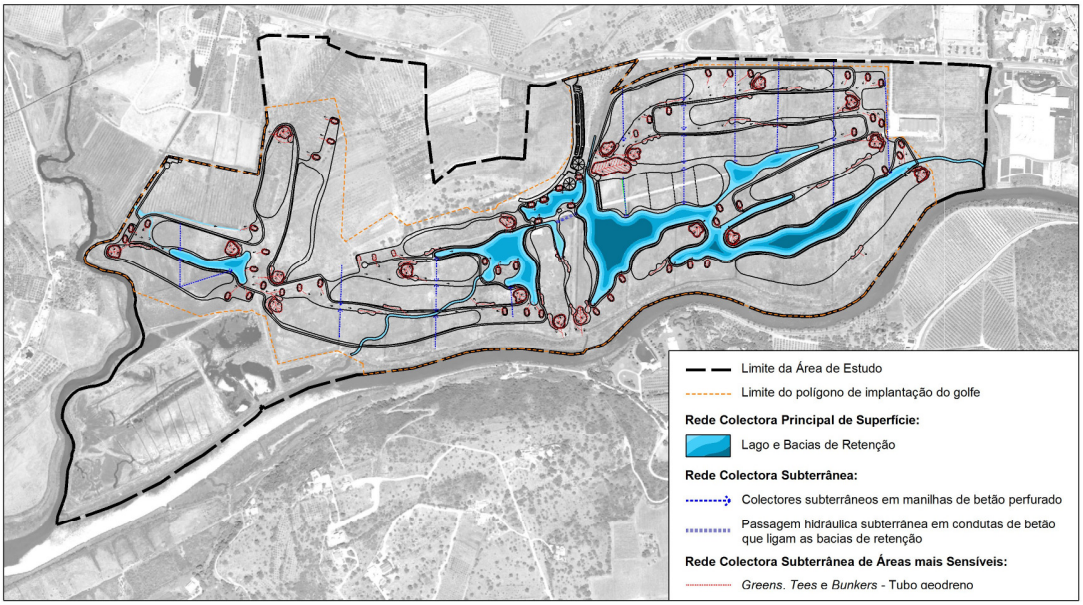


Mapa 18 – Sistema de Drenagem Superficial proposto.

A drenagem subterrânea (Anexo VII) aproveitará a drenagem das valas agora existentes à superfície, e que continuará a funcionar eficientemente agora de forma subterrânea, e será efetuada através de uma

rede coletora constituída por manilhas de betão perfurado que escoam diretamente para a rede coletora principal constituída pelos lagos e charcas propostos.

Os *greens*, *tees* e *bunkers* constituem as zonas mais sensíveis do campo de golfe e que desta forma possuem um sistema de drenagem subterrâneo independente, na medida em que, para cada *green*, *tee* e *bunker* está associada uma rede de drenagem em espinha intercalada e formada por um tubo em geodreno. Esta rede destaca-se em todo o seu redor e ainda no interior de cada *green*, drenando desta forma a água para a rede coletora principal, passando por caixa de visita, estrategicamente localizada e permitindo o acesso de limpeza por fluxo hidráulico periódico.



Mapa 19 – Sistema de drenagem subterrânea proposto.

A construção do sistema de drenagem é assim considerada como um **impacte positivo significativo permanente**.

A construção dos lagos, bacias de retenção assim como *car-path* e acessibilidades irá ter um **impacte negativo pouco significativo temporário**, uma vez que durante a construção dos mesmos irão ocorrer movimentações de terra e a alteração da drenagem natural, mas de forma temporária.

A plantação e sementeiras na área envolvente irão gerar um impacte **positivo significativo permanente**, no sentido em que irá combater a erosão do solo e aumentar a capacidade de retenção de água no mesmo.

A construção das edificações, infraestruturas e telecomunicações irá originar um **impacte negativo pouco significativo e temporário** durante esta fase.

Em conclusão, os usos integrados nas zonas de risco de cheia referem-se a usos associados à actividade golfe, nomeadamente, linhas de jogo e *car-paths*, os quais, à excepção das zonas de *greens* e *tees* (modelados em altura), poderão estar sujeitos a inundações pontuais sem que a sua qualidade ou funcionalidade se degrade. No caso da Casa de Manutenção esta, apesar de situar-se em zona de risco de cheia, resultará da adaptação de um edificação preexistente, no local e relativamente elevado em relação á envolvente. Qualquer projecto de arquitetura a realizar, para ser adaptado à nova função, preconizará uma elevação das cotas das áreas úteis, visando evitar possíveis inundações

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

Fases do Projeto	**Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais**
Fase de Construção	
Desmatação e limpeza do terreno	-2T
Movimentação de terras e modelação do terreno	0;+2P
Construção dos lagos	+2P
Construção da rede de rega e drenagem	+2P
Construção de *car-path* e acessibilidades	-1T
Distribuição da terra vegetal	0
Sementeira dos relvados	-1P
Circulação de máquinas e equipamentos	-1T
Plantações e sementeiras na área envolvente	+2P
Construção de edifício	-1T
Construção das infraestruturas e telecomunicações	-1T

+3 Impactes positivos muito significativos
+2 Impactes positivos significativos
+1 Impactes positivos pouco significativos
0 Não Aplicável
-3 Impactes negativos muito significativos
-2 Impactes negativos significativos
-1 Impactes negativos pouco significativos

V.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

A propriedade é beneficiada pela Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão desde a altura é que era uma propriedade agrícola, pelo que o abastecimento de água para o campo de golfe mantém a mesma origem.

De acordo com o Parecer da Comissão de Acompanhamento de 5 de julho de 2013 o EIA "deverá ter em conta as orientações do Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve" nomeadamente nos novos

projetos de campo de golfe deverá ser prioritariamente considerada a utilização de águas residuais tratadas, salvo nas situações em que tal não seja técnica e economicamente viável e cumulativamente exista outra origem de água comprovadamente disponível".

Com vista a prossecução das recomendações da CCDR Algarve foi contactada a empresa Águas do Algarve a 26 de novembro de 2013 de modo a confirmar a qualidade de água para rega da ETAR do Falacho. Após o confronto das análises usualmente efetuadas à água da ETAR (esta ETAR é a única na envolvente da área do projeto) com o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, relativo à qualidade de água de rega, denotava-se um valor bastante alto de cloretos que ultrapassava largamente o Valor Máximo Recomendável.

A empresa Águas do Algarve respondeu a 28 de novembro de 2013 informando "que a instalação está dimensionada para tratar os efluentes de acordo com o normativo de descarga estipulado na licença de descarga, i.e., CBO5 80%, CQO 75%, coliformes fecais 2.000 NMP/100 ml, o qual difere do normativo de reutilização na rega de campos de golfe, que tem vindo a ser adotado no Algarve (SST 60 mg/l, coliformes fecais 100 NMP/100 ml, ovos de parasitas intestinais, 1 N/l)", além de que "para se utilizar o efluente para rega de campos de golfe será necessário implementar um sistema de tratamento adicional que contemple, no mínimo, uma etapa de filtração e o reforço da desinfeção, melhorando assim ambas as componentes físico-química e microbiológica. Adicionalmente há que considerar a eventual necessidade da adução até ao ponto de entrega", por outro lado é ainda mencionado que "o efluente da ETAR de Silves possui valores de concentração de cloretos acima do VMR para água de rega (70 mg/l, Anexo XVI do Decreto-lei n.º 236/98), embora geralmente abaixo do valor máximo indicado na bibliografia (355 mg/l)."

Foram solicitados às Águas do Algarve dados mais recentes relativos à saída do sistema de tratamento: efluente tratado da ETAR do Falacho.

Tabela 5 – Resultados das análises efectuadas ao efluente da ETAR do Falacho.

Data	pH	CBO5	CQO	Fósforo total	Azoto total	SST		Cloretos			Coliformes fecais		Clorofórmio
	Valor Detectado	Valor Detectado	Valor Detectado	Valor Detectado	Valor Detectado	Valor Detectado	VMR (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)	Valor Detectado	VMR	Limite Máximo para Rega (Harivandi 2004)	Valor Detectado	VMR (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)	Valor Detectado
	(Unidades Sorensen)	(mg (O2)/L)	(mg (O2)/L)	(mg (P)/L)	(mg (N)/L)	(mg/L)	VMR	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(NMP/100 mL)	(NMP/100 mL)	mg/l
22-10-2010	8,1	10	84	6,2	28	10	60	337	70	355	0	100	
08-11-2010	8,0	8	80	5,5	20	7	60	759	70	355	1,20E+03	100	
17-12-2010	8,1	16	107	3,9	29	9	60	170	70	355	0	100	
09-01-2011	8,0	14	176	3,0	28	37	60	120	70	355	Não detectado NMP/100mL	100	
06-02-2011	8,1	37	178	5,2	50	30	60	151	70	355	Não detectado NMP/100mL	100	
28-03-2011	7,9	30	172	6,1	39	38	60	186	70	355	Não detectado NMP/100mL	100	
10-04-2011	8,0	17	111	6,7	32	11	60	136	70	355	4	100	
30-05-2011	8,0	5	100	3,6	19	13	60	180	70	355	3,23E+02	100	
08-06-2011	8,3	18	135	6,2	39	28	60	170	70	355	2	100	

24-07-2011	8,1	10	92	7,1	28	10	60	186	70	355	1	100
10-08-2011	8,1	12	103	5,7	29	9	60	207	70	355	2	100
07-09-2011	8,1	9	80	5,4	21	6	60	331	70	355	5,20E+02	100
09-10-2011	8,2	16	94	6,2	31	4	60	293	70	355	12	100
07-11-2011	8,2	14	87	5,6	27	6	60	200	70	355	Não detetado	100
08-12-2011	7,9	253	420	5,2	31	13	60	232	70	355	4,49E+02	100
09-01-2012	8,1	38	143	8,0	38	9	60	237	70	355	2,25E+02	100
01-02-2012	8,1	19	119	6,4	45	8	60	228	70	355	Não detetado	100
12-03-2012	8,1	30	212	7,1	42	22	60	641	70	355	Não detetado	100
04-04-2012	8,2	19	135	9,1	48	8	60	220	70	355	Não detetado	100
09-05-2012	7,2	<2	92	6,5	26	6	60	785	70	355	Não detetado	100
03-06-2012	8,1	<2	74	7,7	32	5	60	275	70	355	1	100
02-07-2012	8,1	<10	60	8,0	24	8	60	360	70	355	0	100
06-08-2012	8,1	20	80	8,0	49	16	60	220	70	355	0	100
03-09-2012	8,1	12	90	7,0	41	21	60	650	70	355	1	100
03-10-2012	8,2	10	80	8,0	34	12	60	400	70	355	1	100
05-11-2012	8,2	<10	57	4,9	26	6,1	60	200	70	355	1	100
26-12-2011	8,1	<10	140	6,0	39	15	60	220	70	355	0	100
14-01-2012	8,2	30	190	7,0	50	32	60	810	70	355	0	100
04-02-2013	8,1	19	130	7,0	60	20	60	170	70	355	0	100
18-03-2013	8,2	<10	90	7,0	49	15	60	170	70	355	1	100
01-04-2013	8,2	14	110	5,3	29	54	60	147	70	355	0	100
06-05-2013	8,2	13	100	8,0	40	18	60	230	70	355	2	100
03-06-2013	8,3	10	90	8,0	35	31	60	230	70	355	8	100

01-07-2013	8,2	13	80	7,0	29	11	60	320	70	355	11	100	
05-08-2013	8,4	24	90	9,0	50	12	60	350	70	355	4	100	
11-09-2013	8,3	12	80	7,0	32	18	60	320	70	355	6	100	
30-09-2013	8,2	9	100	6,3	36	25	60	210	70	355	22	100	
04-11-2013	8,1	12	90	7,0	38	17	60	590	70	355	1	100	
02-12-2013	8,1	22	80	7,0	41	12	60	470	70	355	1	100	
06-01-2014	8,1	20	100	7,0	34	26	60	490	70	355	0	100	2
03-02-2014	8,1	210	370	6,2	34	27	60	1150	70	355	1	100	6

Fonte: Águas do Algarve 2014

Dos dados fornecidos pelas Águas do Algarve em Maio de 2014, verifica-se que os teores de Cloretos (mg/L) excedem 11 vezes em num espaço temporal de 3 anos o valor de 355 mg/L, a partir do qual o uso de água para rega é considerado como severamente limitativo para a rega de culturas vegetais. A utilização de água de rega com valores de Cloretos superiores ao referido é tóxico quando absorvido pelas raízes da plantas (Harivandi 2004). Por outro lado, todas as análises efectuadas excedem o Valor Máximo Recomendável de 70 mg/L (o valor mínimo detectado foi de 120 mg/L) do anexo XVI, do Decreto – Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, relativo à qualidade de águas destinadas à rega.

Os valores de Coliformes fecais (NMP/100mL) ultrapassam o Valor Máximo Recomendável de 100 NMP/100mL, por cinco vezes do total de análises efectuadas, tal poderá conduzir a problemas de patogenicidade, nomeadamente ao nível da saúde pública, uma vez que estas águas serão utilizados na rega do campo e espaços verdes, onde se verificará contacto com os utentes. Estes valores variaram entre os 225 e os 1200 NMP/100 mL.

Os valores de pH apesar de relativamente elevados (7,2-8,4) encontram-se abaixo do máximo Valor Máximo Recomendado (pH = 8,4).

Uma vez que o efluente da ETAR do Falacho não apresenta actualmente qualidade adequada para a rega do campo de golfe, contudo o mesmo será dotado de todas as infraestruturas necessárias à utilização de água residual tratada. Nomeadamente conduta de abastecimento, lago de armazenamento e adaptação da estação de bombagem.

Exceptua-se o troço da conduta de abastecimento fora da propriedade do proponente, localizando-se esta na faixa de protecção da EN 124. Este troço será alvo de projecto futuro em parceria com a empresa Estradas de Portugal.

Assim que a qualidade de água fornecida a partir da ETAR seja considerada como apta a ser utilizada para rega do campo de golfe, encontrar-se-á construído o Lago de armazenamento com uma área de 1.586,00 m^2 e um volume de 3.172,00 m^3.

Face ao atrás exposto a fonte de abastecimento de água de rega terá inicialmente origem, na Barragem do Arade, através da Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão, da qual o proponente é atualmente é beneficiado.

As águas provêem da barragem do Arade através das infraestruturas de abastecimento já existentes, e serão armazenadas no lago de rega que detêm uma área 2.044,00 m^2,com uma capacidade de armazenamento total de 4.088,00 m^3, tal como anteriormente referido.

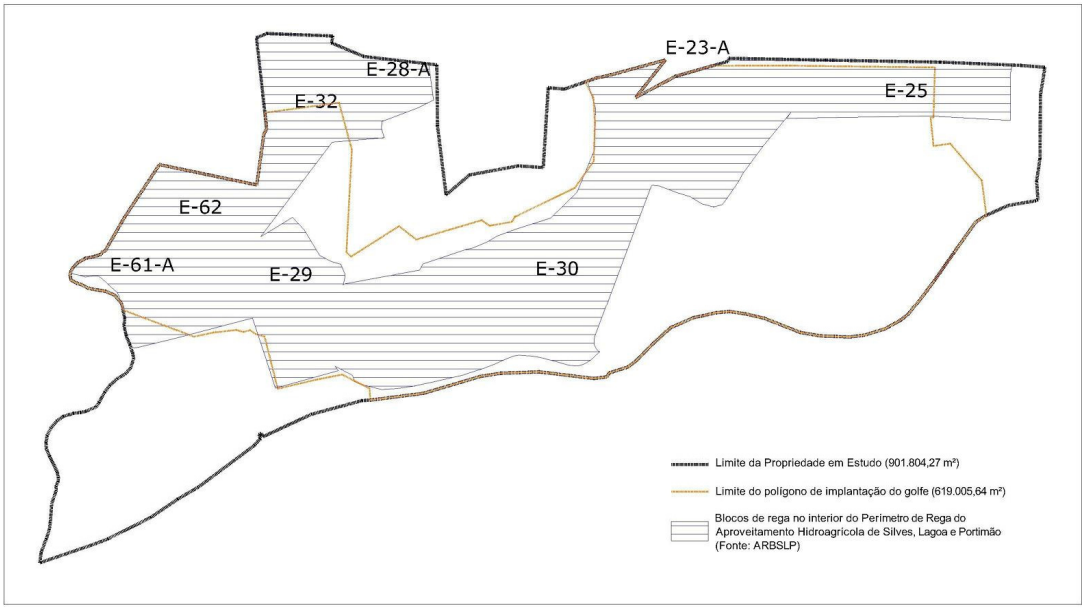
De forma a comprovar a qualidade de água foram solicitados à Associação de Regantes, as últimas análises disponíveis à qualidade da água da Barragem do Arade.

Tabela 6– Análises efetuadas à Barragem do Arade (data de colheita 04-06-2013)

Parâmetros	Unidades de Medida	Resultados	VMR**	VMA	Valores referência ***
pH		7,85	6,5-8,4	-	-
Condutividade	(mS/cm	0,38	1,0	-	-
Cloretos	(mg/l)	38,3	70,0	-	-
Cloreto de Sódio	(g/l)	0,063	-	-	-
Razão Absorção de Sódio		1,06	8,0	-	-
Carbonatos	(mg/l)	Nulo	-	-	0-3
Bicarbonatos	(mg/l)	85,4	-	-	0-610
Sódio	(mg/l)	25,71	-	-	0-920
Potássio	(mg/l)	2	-	-	0-2
Cálcio	(mg/l)	6,41	-	-	0-400
Magnésio	(mg/l)	23,33	-	-	0-61
Dureza	(mg CaCO3/l)	112	-	-	-
Nitratos	(mg NO3/l)	< 0,60 (LD)	50,0	-	-
Fosfatos	(mg P/l)	-	-	-	0-2
Sulfatos	(mg SO4/l)	-	575,0	<0,10 (LQ)	-
Boro	(mg B/l)	-	0,3	-	-
Manganês	(mg/l)	-	0,2	-	-
Cobre	(mg/l)	-	0,2	-	-
Zinco	(mg/l)	-	2,0	-	-
Ferro	(mg/l)	-	5,0	-	-
Sólidos Insolúveis	(mg/l)	-	60,0	-	-

Pela tabela acima apresentada e respetivos parâmetros analisados, verifica-se que a água da barragem do Arade apresenta qualidade suficiente para servir como água de rega do campo de golfe.

Em termos de disponibilidade, o proponente tem direito a 20.000 m^3/ ha/ano, visto encontrar-se no interior do perímetro de rega gerido pela associação de regantes. A propriedade detém 44,40ha de blocos de rega dentro do perímetro citado, o que disponibiliza para propriedade 848.000m^3 de água para rega. Este valor é largamente excedentário em relação aos valores estimados para a rega do golfe (323.000m^3 no cenário mais desfavorável).



Mapa 20 – Blocos de rega beneficiados na propriedade pelo Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão.

Como qualquer equipamento de golfe irá ser necessário efetuar a rega das zonas relvadas nomeadamente *tees, greens, farways., putting green e driving range.*

De forma a estimar os consumos de água de rega foi determinada a área a regar através das tabelas abaixo apresentadas.

Tabela 7 – Áreas de Golfe

Linha	Par	Comprimento da Linha (m)			Tee (m²)	Green (m²)	Fairway (m²)	Rough (m²)	Bunker (m²)
		Profissional	Masculino	Feminino					
Linha 1	4	278	259	221	436,39	701,39	8.865,84	-	482,92
Linha 2	3	260	220	180	436,39	581,43	6.118,99	-	409,37
Linha 3	5	571	530	495	436,39	564,78	21.443,11	-	369,66
Linha 4	4	389	374	335	436,39	525,71	12.592,02	-	291,47
Linha 5	4	356	339	301	436,39	563,34	11.881,44	-	615,25
Linha 6	5	502	484	443	436,39	544,18	18.681,71	-	635,07
Linha 7	4	438	407	367	436,39	500,68	13.875,38	-	955,23
Linha 8	3	247	220	180	436,39	572,39	5.455,30	-	422,54
Linha 9	4	349	309	269	436,39	561,79	9.788,49	-	481,98
1.ª Volta	**36**	**3.389**	**3.143**	**2.790**	**3.927,51**	**5.115,69**	**108.702,28**	-	**4.663,49**
Linha 10	4	246	241	206	436,39	560,01	8.072,52	-	420,56
Linha 11	5	541	513	472	436,39	558,67	19.697,69	-	603,1
Linha 12	4	307	285	245	436,39	578,95	9.579,77	-	243,24
Linha 13	3	219	210	180	436,39	588,57	7.052,71	-	156,6
Linha 14	4	283	243	203	436,39	563,69	8.073,59	-	165,19
Linha 15	4	335	295	257	436,39	524,63	10.342,41	-	182,15
Linha 16	5	477	443	403	381,12	596,96	15.578,01	-	457,13

Linha 17	3	220	185	159	436,39	541,17	5.548,56	-	496,16
Linha 18	4	309	278	239	243,52	502,85	7.497,78	-	387,56
2.ª Volta	**36**	**2.937**	**2.693**	**2.363**	**3.679,37**	**5015,5**	**91.443,04**	-	**3111,69**
TOTAL	**72**	**6.326**	**5.836**	**5.154**	**7.606,88**	**10.131,19**	**200.145,32**	**120.193,25**	**7.775,18**

Tabela 8 – Zonamento Geral da Área de Implementação do Golfe.

Area de Golfe	**Área (m²)**
Linhas de Golfe	345.851,82
Car-path	22.826,78
Putting Green	2.096,30
Driving Range	17.130,11
Lagos	3.630,00
Bacias de Retenção	62.789,08
Sub-Total	**454.324,09**
Área de Enquadramento Natural	**Área (m²)**
Sub-Total	**167.390,31**
Componente Urbanistica	**Área (m²)**
Casa do Clube	441,94
Casa de Manutenção	244,32
Casa de Rega	49,24
Casa para *Buggies*	441,74
Acessos e estacionamentos	4.658,80
Sub-Total	**5.836,04**
Total	**627.550,44**

Contabilizando a área a regar (*tees, greens, farways., putting green e driving range.)* obtêm-se um valor total de 237.109,80m^2 de área regada.

Em média, as necessidades hídricas para a rega do campo de golfe são de cerca de 5l/dia/m^2, tendo em conta um cenário previsto de rega anual entre os 243 e os 274 dias, respetivamente 8 e 9 meses, estima-se uma gasto anual médio de água de rega, entre 286.588 e os 323.149m^3.

Desta forma, estamos a contemplar um cenário normal para um ano hidrológico típico e para um cenário para um ano mais seco.

Em termos de drenagem, a rede de drenagem irá ser dividida entre drenagem superficial e drenagem subterrânea.

A rede drenagem superficial colectora irá ser efetuada entre linhas, nos *roughs* e áreas de enquadramento.

A rede de drenagem subterrânea irá ser colocada de modo a drenar *greens*, *tees*, *fairways* e *bunkers*.

Nas áreas pouco elevadas e/ou aplanadas do campo de golfe, a construção de redes de drenagem subterrâneas é essencial, pois irá contribuir para evitar riscos de alagamento em períodos de pluviosidade elevada.

A rede de drenagem tem como objetivo assegurar:

- Uma drenagem rápida em caso de chuvas fortes; a captação e canalização da água existente, permanente ou temporária;

- Um potencial aproveitamento da água da drenagem para reutilização na rega do campo de golfe e zonas verdes;

- A evacuação da água, em zonas de estagnação;

- A eliminação rápida do excesso de água de todas as zonas de jogo, a fim de obter superfícies propícias ao jogo de golfe.

O sistema de rega tem a capacidade de se ajustar às necessidades de rega das diferentes áreas do campo (por ex.: áreas mais sombrias ou com melhor drenagem), permitindo uma otimização das condições de rega e uma redução do consumo específico de água por hectare.

A quantidade excessiva de água constitui um dos principais problemas de degradação das relvas. A introdução de uma estação climatológica e de sensores de humidade do solo será importante, na medida em que através do cruzamento dos dados meteorológicos (evaporação, evapotranspiração, vento, precipitação, etc.) e de humidade do solo, facultados por estes sistemas, poder-se-á ajustar o programa de rega, levando a que se regue unicamente de acordo com as necessidades efetivas do relvado.

As áreas verdes podem produzir água de drenagem com certas quantidades de fertilizante, por lexiviação das mesmas o que nos leva a alertar para a necessidade constante de afinar as regas de forma a evitar excessos, mesmo que os mesmos sejam depois coletados pela rede de drenagem do campo e assim não sejam prejudiciais para a qualidade do campo

Portanto, deve ser encontrado um bom equilíbrio entre as necessidades específicas das culturas e contribuição antrópica desses compostos. Duas técnicas adequadas para evitar regas e excesso de fertelizantes excedentárias das culturas são: a fertirrega e a utilização de fertilizantes de liberação lenta.

Na boa gestão de um campo de golfe, a fertilização do campo será unicamente por aplicação das doses necessárias ao crescimento da relva, assim evitando lexiviação do adubo dissolvido na água de drenagem. O projeto para a Feitoria Fenícia inclui a instalação de um sistema de fertirrigação, junto das estações de Bombagem e da central de controlo de rega.

O sistema de fertirrigação disponibiliza o alimento (nutrientes) às plantas em condições ótimas de assimilação ficando o mesmo disponível de imediato e não tendo que passar um espaço de tempo mais ou menos extenso necessário para os nutrientes se dissolverem e atingirem a profundidade de solo onde se situam as raízes. Esta técnica possibilita a realização de uma fertilização adaptada ao dia a dia, exatamente à medida das necessidades da cultura e em função da água de rega, do solo, do clima e condições do meio ambiente, do estado do relvado, etc.

Não é de mais repetir que as águas de rega, tendencialmente, não serão excedentárias e quando acidentalmente ou por fenómeno atmosférico o sejam, as mesmas serão recolhidas pela bacia de retenção, aliada ao sistema de drenagem subterrâneo proposto. Graças ao sistema de rega altamente controlado não é expectável que as águas de escorrência em drenagem não acarretem de todo nutrientes ou pesticidas e se o fizerem serão em quantidades insignificantes não degradando a qualidade da água do lago que funciona como bacia de retenção, pelo que se prevê um **impacte negativo pouco significativo**.

De igual forma, a periodicidade, quantidade e tipo de fertilizantes a aplicar, são estudados de forma a evitar o arrastamento de nutrientes pelas águas, para zonas fora do alcance das plantas, o que poderia ser além de desperdício de meios, uma eventual fonte de contaminação de águas superficiais. Para um controlo mais eficiente é aconselhada a realização e cumprimento de um Plano de Fertilização Anual para o campo de golfe.

Quanto aos fitofármacos (fungicidas, inseticidas e herbicidas) usados, principalmente, no combate às doenças dos relvados e às infestantes, o tipo e quantidade destes produtos a aplicar não é estimável. No entanto, o mais importante a considerar, é o facto de um campo de golfe corretamente mantido procurar incessantemente minimizar a aplicação de pesticidas tentando mesmo atingir o patamar da não utilização de produtos fitossanitários, a que corresponderá o valor máximo de certificação de qualidade ambiental, no entanto quando estritamente necessário a aplicação desta tipologia de produtos, poderá ter **impactes negativos pouco significativos** sobre a qualidade das águas superficiais, na sequência da utilização de produtos selecionados e da implementação dos sistemas de gestão de água

Irão ser adotadas práticas de Proteção Integrada, com a substituição da luta química por meios de luta cultural (mecânicos), genéticos (escolha de relvas mais resistentes e adaptadas ao clima local) e biológicos (promovendo o aparecimento de predadores das pragas), o que irá gerar um **impacte positivo permanente.**

Os lagos (lago de armazenamento de água de rega e os lagos que funcionam como bacia de retenção), constantes deste projeto constituem, durante a fase de exploração, um fator determinante neste estudo uma vez que representam um aumento da disponibilidade hídrica do campo e têm um papel fundamental para o sistema de rega e de drenagem do campo, respectivamente, assim como, no aumento do potencial de desenvolvimento de ecossistemas diversos, com o consecutivo incremento da biodiversidade no local, o que introduzirá um **impacte positivo significativo permanente.**

A gestão do recurso água através da utilização de uma fonte com garantia de abastecimento, como é o caso da Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão é considerado como um **impacte positivo significativo permanente**, visto utilizar a água proveniente de um meio de armazenamento superficial, sem que tenha de se recorrer à exploração de águas subterrâneas;

A intenção de num futuro próximo, se recorrer à utilização de águas residuais tratadas é tido como um **impacte positivo muito significativo permanente**, desde que estejam reunidas as condições técnicas de abastecimento por parte das entidades com tutela na gestão dos recursos hídricos

O facto de não se prever a utilização de águas subterrâneas para rega do campo constitui um **impacte positivo significativo**, uma vez que não vai contribuir para o aumento da escassez deste recurso.

Contudo o facto de a propriedade em estudo não se localizar sobre nenhum aquífero significativo, constitui por si só, um **efeito positivo significativo** uma vez que não irá contribuir para a degradação da qualidade de águas subterrâneas.

Tabela 9 – Quantificação dos impactes na fase de exploração do projeto

Fases do Projeto	Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos
Fase de Exploração	
Operações mecânicas nos relvados	0
Rega das zonas relvadas	-2P
Operações de fertilização	-1P
Tratamentos fitossanitários	-1P
Gestão de resíduos	0
Manutenção e limpeza dos caminhos	0
Manutenção dos edifícios e infraestruturas	0
Manutenção dos sistemas de rega e drenagem	0
Manutenção dos lagos	+1P
Manutenção de jardins	-1P

Manutenção do sistema de recolha de RSU	0
Circulação dos veículos na manutenção	0
Jogadores e visitantes	0
Criação direta e indireta de emprego	0
Atividades económicas	0
Receitas municipais	+1P

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

+3 Impactes positivos muito significativos
+2 Impactes positivos significativos
+1 Impactes positivos pouco significativos
0 Não Aplicável
-3 Impactes negativos muito significativos
-2 Impactes negativos significativos
-1 Impactes negativos pouco significativos

V.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação, considerando um cenário de remoção das zonas de jogo, as infraestruturas e dos lagos, esperam-se impactes análogos aos da fase de construção no golfe.

Posteriormente, no caso da origem da água utilizada, a desativação das infraestruturas terá um **impacte positivo significativo**, uma vez que os consumos associados à área de intervenção deixarão de se verificar e haverá maior quantidade de água disponível para diferentes utilizações.

A ripagem e escarificação das áreas irá provocar uma exposição do solo tornando-o mais vulnerável a fenómenos de erosão, evidenciando-se desta forma um **impacte negativo significativo** embora que **temporário**.

A disponibilidade hídrica superficial, com o aterro dos lagos irá diminuir o que provocará um decréscimo nos habitats aquáticos aí estabelecidos, o que acarretará um **impacte negativo significativo**.

Tabela 10 – Quantificação dos impactes na fase de desativação do projeto

Fases do Projeto	Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais
Fase de Desativação	
Limpeza do terreno com destruição dos tapetes de relva	0
Remoção do sistema de rega e de drenagem	-1P
Remodelação conforme situação anterior à implantação do campo de golfe	+1P

Ripagem e escarificação das áreas	-2T
Aterro e desmantelamento dos lagos	-2P
Remoção do *carpath*	0
Remoção das infraestruturas	0
Renaturalização das zonas não agrícolas	+1P
Demolição dos edifícios e dos acessos existentes	0

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

+3 Impactes positivos muito significativos
+2 Impactes positivos significativos
+1 Impactes positivos pouco significativos
0 Não Aplicável
-3 Impactes negativos muito significativos
-2 Impactes negativos significativos
-1 Impactes negativos pouco significativos

VI. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

VI.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 implementado um programa de controlo dos derrames de combustível e óleos provenientes da utilização de máquinas e equipamentos durante a construção do campo de golfe;

- A armazenagem de combustíveis, fertilizantes, fitofármacos e todo o material com considerado potencial 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. Esta medida deverá ser adotada nas fases de construção, exploração e desativação;

- 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 terraplenagens, durante o seu transporte e deposição, para acautelar dispersões pelo vento e quedas de materiais;

- 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;

- Nos dias de vento forte e quando o solo estiver seco, aconselha-se a rega dos locais de trabalho e dos acessos;

- 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, de modo a evitar-se a utilização excessiva destas substâncias (fertilizantes, aditivos e corretores);

- Na fase final de execução de obras dever-se-à 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.

VI.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

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

- Adotar ações de minimização do consumo de água para rega, nomeadamente através da instalação de um sistema de rega conectado a sensores de humidade, de vento e a uma estação climatológica. O tratamento global destes dados, 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;

- Deverá ter-se especial atenção ao uso de fitofármacos e fertilizantes, 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);

- Evitar aplicar fertilizantes e fitofármacos durante períodos com chuva, ou quando se prevê pluviosidade intensa nas próximas 24 – 48 horas;

- Optar por meios de tratamento mecânicos e ou biológicos para o combate a pragas e doenças, sempre que possível, em vez do tradicional tratamento com fitofármacos;

- 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;

- Implementar um programa de controlo de vazamentos e derramamentos de óleos e outros lubrificantes, como o definido para a fase de construção e de desativação;

- Manter a altura do corte de relva junto às linhas de água e lagos, com pelo menos 5 cm de altura, garantindo uma faixa de largura entre 0,5 e 1 metro para servir de *buffer* às escorrências superficiais.

- Deve ser garantida a limpeza regular da rede de drenagem, para garantir a funcionalidade da mesma e evitar riscos de inundação e de estagnação de águas;

- Deverá ser assegurado o controle de qualidade da água dos lagos, e previsto o arejamento necessário da mesma de modo a evitar fenómenos de decomposição anaeróbia. Como tal os lagos deverão ser sujeitos a operações de manutenção e limpeza, sugerindo-se a plantação nas suas margens de macrófitas, que deverão ser mantidas e desbastadas. O controlo qualitativo destas águas deverá ser periódico;

- Como forma de evitar riscos de alagamentos do terreno, em períodos de pluviosidade elevada, sobretudo em áreas baixas ou pouco declivosas do campo de golfe, deverá ser construída uma rede de drenagem sub-superficial;

- Construir um sistema de retenção/controlo de águas pluviais para reter matérias sedimentáveis e substâncias perigosas (derrames acidentais);

- Proceder-se-á à limpeza e desobstrução periódica das linhas de água, à verificação e manutenção da estabilidade dos taludes e à manutenção da rede de drenagem natural e artificial;

- As bacias de retenção deverão apresentar uma comporta automática e monitorizada de controlo da descarga na zona de devolução das águas ao rio Arade. Com isto, permitir-se-á controlar a descarga de saída,

devendo esta ser realizada somente após os períodos de maior precipitação e durante a baixa-mar.

VI.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Para esta fase recomenda-se a adoção do conjunto de medidas identificadas no ponto VI.1 relativo à fase de construção, dado os impactes perspetivados serem idênticos.

VII. PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO

O principal objetivo do plano de monitorização é detetar eventuais alterações na qualidade e quantidade das águas superficiais (água de rega proveniente da associação de regantes e águas superficiais da bacia de dissipação). Neste âmbito proceder-se-á a uma análise comparativa dos resultados com a legislação vigente, possibilitando assim, avaliar a eficácia das medidas de minimização adotadas, permitindo atempadamente a sua correção e ajuste.

As análises às águas destinadas à rega (água provenientes da Barragem do Arade) devem ser realizadas aos parâmetros estipulados no Anexo XVI do Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto relativo à qualidade das águas destinadas á rega. A frequência a estabelecer será a que consta no anexo XVII do mesmo decreto, no ponto de entrega das mesmas, de modo a determinar algum foco de poluição na rede distribuição.

Devem ser igualmente analisados parâmetros relacionados com produtos e subprodutos resultantes da aplicação dos fertilizantes (azoto e fósforo) e fitofármacos e registada a condutividade elétrica da água, quer no lago de rega, quer nas bacias de retenção.

A monitorização da qualidade da água das linhas de drenagem mais significativas no campo, deverá ser efetuada a montante e jusante da mesma, com uma periodicidade mínima bianual (na época de maior pluviosidade e durante o período estival, caso exista caudal nesta altura do ano), avaliando o pH, salinidade, cloretos, sólidos suspensos totais, sulfatos, fósforo e fosfatos, nitratos e azoto total, azoto amoniacal, nitritos e nitratos.

VIII. CONCLUSÕES

A implementação do projeto do campo de Golfe da Feitoria Fenícia irá incrementar uma melhoria significativa, no regime hidrológico da área a intervencionada. Controlando as áreas inundáveis, com a criação de duas bacias de retenção, aumentando o período de retenção de água em episódios de cheias e através da melhoria da drenagem superficial.

A manutenção e recuperação das infraestruturas hidráulicas, permitindo regular a entrada e a saída da água na propriedade é considerada também uma mais valia para o regime hidrológico.

O facto de não serem utilizadas águas subterrâneas na rega do campo, é por si uma mais valia.

Com o cumprimento das medidas de mitigação preconizadas nas três fases de projeto e a execução do Plano de Monitorização proposto, não se prevê que a qualidade dos recursos hídricos (quer subterrâneos quer superficiais), seja afetada de forma negativa significativa.

Irá ocorrer um impacte positivo relacionado com a construção dos três lagos, o qual advém do aumento da disponibilidade hídrica superficial e consequentemente com o incremento do potencial de desenvolvimento de ecossistemas diversos e consecutivo incremento da biodiversidade.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, C., Mendonça, J. J. L., Jesus, M. R., Gomes, A. J., – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Instituto da Água, Centro de Geologia, 2000.

- Balogh J.C., Walker W.J., "Golf Course Management & Construction – Environmental Issues", United States Golf Association, 1992.

- Clark, J.M., "Recreational Exposure of Golfers to Pesticides Applied to Golf Courses", University of Massachusetts.

- Ministério do Ambiente, "Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve", maio, 1999.

- Diretiva Quadro da Água (DQA - Diretiva 2000/60/CE do o Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro).

- Decreto – Lei Nº 238/98 de 1 de agosto. *Diário da República nº 176/98 – I Série A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

- Direção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de água de Portugal, DGRAH, Lisboa, 1981.

- Harivandi, M. Ali , "Evaluating Recycled Waters for Golf Course Irrigation", Dezembro 2004.

- I.N.A.G., "Definição, caracterização e cartografia dos sistemas aquíferos de Portugal Continental", 1997.

- A Lei da Água - Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

- Mendes, Benilde, Oliveira J.F, Qualidade da água para consumo humano, LIDEL, novembro de 2004.

- Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), APA, 2013.

X. ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral

Anexo III – Carta da Bacia Hidrográfica

Anexo IV – Carta de Drenagem Existente

Anexo V – Carta Hidrogeológica

Anexo VI – Carta de Drenagem Superficial Proposta

Anexo VII – Carta de Drenagem Subterrânea Proposta

Anexo VIII – Níveis Dinâmicos de Retenção de Água das Bacias