



**DYNAMIC LAND**

PLANEAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE

MARÇO

**2024**

---

**RECAPE**  
**LOTEAMENTO URBANO**  
LAGOA NORTE

**VOLUME VIII**  
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO  
FURO INTEGRADO NA ÁREA DE PROJETO E  
PLANO DE MONITORIZAÇÃO

geral@dynamicland.pt

www.dynamicland.pt

Edifício AIP, Praça das Indústrias

3100-307 Lisboa

■ ■ ■ DYNAMIC LAND, LDA

# RECAPE

## LOTEAMENTO URBANO – LAGOA NORTE

| 2

VOLUME VIII – AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO FURO INTEGRADO NA ÁREA DE PROJETO E PLANO DE MONITORIZAÇÃO

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Código</b>	RDL156.1123.V1
<b>Data</b>	Março de 2024
<b>Designação</b>	Volume VIII – Avaliação quantitativa e qualitativa do furo integrado na área de projeto e plano de monitorização
<b>Coordenação</b>	Raúl Lopes Simão
<b>Elaboração do Documento</b>	Pedro Duarte
<b>Revisão de Qualidade</b>	Miguel Ferreira

VOLUME VIII – AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO FURO INTEGRADO NA ÁREA DE PROJETO E PLANO DE MONITORIZAÇÃO

### EQUIPA DE COORDENAÇÃO



**DYNAMIC LAND**

PLANEAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE

#### DYNAMIC LAND - PLANEAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE

PRAÇA DAS INDÚSTRIAS, 1300-307 LISBOA

NIF: 516174649 | EMAIL: [geral@dynamicland.pt](mailto:geral@dynamicland.pt)



#### RTGEO – PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

RUA DR. JOÃO ANTÓNIO DA SILVA VIEIRA, LOTE 3, 3º PISO, FRENTE ESQ, LETRA "N" 8400-417 LAGOA

NIF: 509351859 | [geral@rtgeo.pt](mailto:geral@rtgeo.pt)

### PROMOTOR



**CARVOEIRO BRANCO**

Developers at heart

#### CARVOEIRO BRANCO – DEVELOPERS AT HEART

RUA JACINTO CORREIA, EDIFÍCIO ATRIUM LAGOA, BLOCO A, LOJA JLM 8400-398 ALGARVE

NIF: 507849183 | Email: [tiago.carito@carvoeirobranco.com](mailto:tiago.carito@carvoeirobranco.com)

### INDICE:

<b>1. Condicionantes.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos.....</b>	<b>8</b>
2.1. Recursos Hídricos Subterrâneos (Aspetos Quantitativos).....	8
2.1.1. Justificação.....	8
2.1.2. Objetivos.....	8
2.1.3. Parâmetros a Monitorização.....	8
2.1.4. Locais de Amostragem, Leitura ou Observação.....	8
2.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários.....	9
2.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação.....	9
2.1.7. Duração do Programa.....	9
2.1.8. Critérios de avaliação de desempenho.....	9
2.1.9. Causas prováveis do desvio.....	9
2.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio.....	10
2.2. Qualidade das águas subterrâneas.....	10
2.2.1. Justificação.....	10
2.2.2. Objetivos.....	10
2.2.3. Locais de amostragem, leitura ou observação.....	10
2.2.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários.....	11
2.2.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação.....	12
2.2.6. Duração do programa.....	12
2.2.7. Critérios de avaliação de desempenho.....	12
2.2.8. Causas prováveis do desvio.....	13
2.2.9. Medidas de Gestão Ambiental a Adotar em caso de desvio.....	13

### 1. Condicionantes

Desenvolver de forma adequada na fase de projeto de execução, a submeter em procedimento de RECAPE, as soluções relativas:

(...)

e) Origem de água para rega.

Como origem de água para a rega dos espaços verdes sugere-se a utilização (após regularização do licenciamento junto da ARH - Algarve) do furo vertical existente dentro dos limites da área de projeto.

Este furo, com aproximadamente 111 metros de profundidade, possuía em novembro de 2023 uma profundidade do nível freático aos 70 metros (nível piezométrico à cota +1, considerando a “boca” do furo à cota 71). Confirmada a operacionalidade do furo, através de operação de limpeza e desenvolvimento, foi estimado um caudal de extração sustentável na ordem dos 5 m<sup>3</sup>/h.



Figura 1. Operação de limpeza e desenvolvimento de furo vertical existente dentro dos limites da área de Projeto.

A água subterrânea captada neste furo, por questões relacionadas com a escassez hídrica observada na região e com a possibilidade de avanço da cunha salina, deverá ter uma gestão minuciosa de caudais e níveis, regulando-se os primeiros em função dos segundos, ou seja, regulando-se os caudais de extração de tal modo o nível piezométrico não atinja cotas negativas.

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea subjacente à área de Projeto foi realizada amostragem no dia 8 de novembro de 2023. Os resultados analíticos determinados in situ são apresentados no Quadro 1, e os resultados laboratoriais no Quadro 2, encontrando-se o boletim analítico em anexo. Da confrontação dos resultados analíticos com limiares ou normas de qualidade resulta a identificação de uma não conformidade associada ao parâmetro cloreto.

A elevada mineralização da água à data da amostragem recomenda a sua utilização para rega de plantas halófitas, mais tolerantes à salinidade. Previamente à tomada de decisão final sobre a utilização da água do furo para rega dos espaços verdes, recomenda-se a repetição da amostragem e nova análise laboratorial, com vista a melhor conhecer as amplitudes de concentrações dos parâmetros selecionados.

Parâmetro (unidades)	Resultado
Temperatura da água (°C)	19,3
pH (unidades de pH)	7,7
ORP (mV)	+ 108,0
Condutividade elétrica (µS/cm)	3886
Oxigénio dissolvido (% de saturação)	107,8
Oxigénio dissolvido (mg/L)	9,8

Quadro 1. Determinações analíticas realizadas insitu.

Parâmetro (unidades)	Resultado analítico	Limiar ou norma de qualidade
pH (unidades de pH)	7,5 ± 2 %	6,5 – 8,4 (i)
Condutividade a 20 °C (µS/cm)	4500 ± 11 %	4500 (ii)
Alcalinidade total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	304 ± 15 %	-
Carbonatos (mg/L)	< 14 ± 15 %	-
Bicarbonatos (mg/L)	371 ± 15 %	-
Cloretos (mg/L)	<b>1500 ± 14 %</b>	70 (i); 270 (ii)
Sulfatos (mg/L)	174 ± 13 %	575 (i); 250 (iii)
Dureza total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	1200 ± 24 %	-
Nitratos (mg/L)	44,1 ± 15 %	50 (i) (iii)
Sódio (mg/L)	582	-
Cálcio (mg/L)	308 ± 18 %	-
Magnésio (mg/L)	102 ± 15 %	-
Potássio (mg/L)	8,2 ± 10 %	-
Coliformes totais (N/100 mL)	0	-
Coliformes fecais (ufc/100 mL)	0	100 (i)

Quadro 2. Resultados Laboratoriais.

(ii) – Limiar constante no 3º ciclo de planeamento dos PGRH, específico para a massa de água subterrânea Ferragudo – Albufeira (M4).

(iii) – Limiar ou norma de qualidade constante no 3º ciclo de planeamento dos PGRH.

## 2. Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos

### 2.1. Recursos Hídricos Subterrâneos (Aspetos Quantitativos)

#### 2.1.1. Justificação

A escassez hídrica verificada nos últimos anos na região sul de Portugal continental, a utilização prevista de um furo vertical para captar água subterrânea para a rega dos espaços verdes e, a existência de captações de água subterrânea privadas na envolvente da área de projeto, atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

#### 2.1.2. Objetivos

Monitorizar a evolução do nível freático ao longo do ano hidrológico e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico.

#### 2.1.3. Parâmetros a Monitorização

Níveis piezométricos.

#### 2.1.4. Locais de Amostragem, Leitura ou Observação

Para a monitorização da massa de água subterrânea na área de Projeto e envolvente próxima serão medidos os níveis de água no furo vertical existente na área de Projeto.

### 2.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

Os níveis hidrostáticos do furo de captação produtivo deverão ser medidos após repouso de exploração de 12 horas com recurso a sonda de medição de níveis. Esta última deverá ser introduzida em tubo guia (exclusivo para esta função) preso à coluna de impulsão da água.

### 2.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverão ser efetuadas medições trimestrais.

### 2.1.7. Duração do Programa

Durante as fases de construção e de exploração do Projeto.

### 2.1.8. Critérios de avaliação de desempenho

O rebaixamento (de forma consistente) do nível hidrostático.

### 2.1.9. Causas prováveis do desvio

**Para a descida do nível freático:**

(A) (B) Modificação das condições hidrodinâmicas da zona;

(D) Resposta à diminuição da pluviosidade.

### 2.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada, caso se comprove nexo de causalidade entre o consumo de água para rega dos espaços verdes e o rebaixamento continuado e consistente dos níveis piezométricos.

## 2.2. Qualidade das águas subterrâneas

### 2.2.1. Justificação

Os trabalhos de monitorização a desenvolver perspetivam despistar situações de alteração da composição química da água subterrânea, nomeadamente os relacionados com situações de incremento de mineralização da água, eventualmente relacionados com o avanço da cunha salina.

### 2.2.2. Objetivos

Garantir que a qualidade das águas subterrâneas subjacentes à área de Projeto não é comprometida pela execução/manutenção do mesmo.

### 2.2.3. Locais de amostragem, leitura ou observação

As amostragens da água subterrânea serão efetuadas no furo vertical existente.

### 2.2.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

A colheita das amostras deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser transportadas para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar refere-se alguns procedimentos que deverão ser seguidos:

- A recolha de amostras deverá ser realizada por um técnico especializado e por métodos experimentais adequados.
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deve certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras recolhidas devem ser objeto de determinações in situ (temperatura da água, condutividade elétrica e pH), efetuadas com sondas multiparamétricas, devidamente calibradas.
- Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:
- Localização exata do ponto de recolha de águas, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- Indicação dos parâmetros medidos in situ;

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

### 2.2.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

A monitorização sistemática qualitativa dos recursos hídricos deverá ser realizada com frequência semestral (preferencialmente nos meses de março e setembro), e na fase de encerramento com frequência anual (preferencialmente no mês de setembro).

### 2.2.6. Duração do programa

- Durante a fase de construção do Projeto.
- Durante a fase de exploração do Projeto.

### 2.2.7. Critérios de avaliação de desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nos limiares e normas de qualidade constantes nos documentos do 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH. Para os parâmetros que não constem nestes documentos, dever-se-ão considerar os limiares constantes no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados no EIA.

Os critérios de avaliação de desempenho dependem da ocorrência da ultrapassagem dos valores obtidos na caracterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea.

Especial atenção deverá ser dada ao parâmetro condutividade elétrica enquanto indicador de possível sobre-exploração do aquífero e avanço da cunha salina.

### 2.2.8. Causas prováveis do desvio

1. Incidente associado a fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo, com conseqüente dispersão de materiais (geológicos ou não) provenientes de atividades desenvolvidas na área de Projeto e/ou áreas próximas;
2. Sobre-exploração do aquífero.

### 2.2.9. Medidas de Gestão Ambiental a Adotar em caso de desvio

Durante a fase de exploração, caso os resultados obtidos indiquem um incremento consistente da mineralização da água subterrânea, numa primeira fase, será suspensa a extração de água do furo vertical e avaliadas as alternativas de ação.

Poderá ser definido uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros locais, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente e caso se justifique, serão adotadas as medidas adequadas.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser preconizado, se for necessário, o ajustamento dos caudais extraídos do furo.

Poderão ainda ser adotadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.