

AMBISITUS, LDA.

**ESTUDO HIDROGEOLÓGICO
PROJETO "FUSE VALLEY"
LEÇA DO BALIO - MATOSINHOS**

(relatório_2103090_v1_15julh2021)

Vila Nova de Gaia, 15 de julho de 2021

3				
2				
1				
0	15julh2021	2103090_v1_15julh2021	Primeira versão completa	if
rev.	data	relatório	motivo da revisão	autor
CONGEO, Consultores de Geologia, Lda. ■ Rua Dr. Ribeiro Magalhães, 89 2ºEsq-Tras, Santa Marinha 4400 - 285 VILA NOVA DE GAIA ■ 351 222 434 999 ■ congeo.consultores@congeo.pt				

AMBITUS – PROJETOS, GESTÃO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL, LDA.

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO

PROJETO "FUSE VALLEY"

LEÇA DO BALIO - MATOSINHOS

(relatório_2103090_v1_15julho2021)

Índice Geral

1.	INTRODUÇÃO.....	4
2.	CARATERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA	5
2.1	AQUÍFEROS E ÁREAS DE RECARGA	6
2.1.1	O aquífero superficial.....	11
2.1.2	O aquífero profundo.....	12
2.2	SENTIDO DO ESCOAMENTO SUBTERRÂNEO.....	13
3.	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	14
4.	QUALIDADE DA ÁGUA.....	16
5.	DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO AQUÍFERO.....	20
6.	CONCLUSÕES.....	23
	BIBLIOGRAFIA.....	25
	WEBGRAFIA	26

ANEXOS

ANEXO I – Peças Desenhadas

DESENHO 1 – Mapa com os pontos do Inventário Hidrogeológico

ANEXO II – Fichas do Inventário Hidrogeológico

ANEXO III – Análises Laboratoriais

Índice de Tabelas

Tabela I – Meios humanos afetos ao Estudo Hidrogeológico.....	4
Tabela II – Valores das medições “in situ” para os pontos de água inventariados.....	15
Tabela III – Resultados obtidos em laboratório para duas amostras de água.....	16
Tabela IV – Cálculo do Índice DRASTIC.	22

Índice de Figuras

Figura 1 – Unidades Hidrogeológicas, com a localização da área em estudo (www.snirh.pt).	5
Figura 2 – Localização da área em estudo na Carta Hidrogeológica de Portugal à escala original de 1/200 000, extrato da Folha 1.	8
Figura 3 – Localização da área em estudo na carta Geológica de Portugal à escala original 1/50.000, extrato da folha 9-C (Porto).....	9
Figura 4 – Diagrama de Piper das águas subterrâneas colhidas em quatro pontos de água distintos.	18
Figura 5 – Diagramas de Stiff das águas subterrâneas colhidas em quatro pontos de água distintos.	19

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório corresponde a uma solicitação da AMBISITUS – PROJETOS, GESTÃO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL, LDA., para a realização de um Estudo Hidrogeológico, correspondente a um relatório técnico complementar do Estudo de Impacte Ambiental, enquadrado no projeto do "FUSE VALLEY". A área de intervenção localiza-se no lugar de Sabina, na freguesia de Leça do Balio, pertencente ao concelho de Matosinhos.

O presente estudo compreendeu a caracterização e identificação das condições hidrogeológicas presentes na área e na sua envolvente alargada, culminando com a caracterização da vulnerabilidade do aquífero local pela aplicação do Índice DRASTIC.

Foi realizada pesquisa bibliográfica prévia e trabalho de campo, que contribuíram para a identificação e caracterização da hidrogeologia, em particular dos aspetos que poderão ser afetados pela implementação do projeto.

O trabalho de campo e a elaboração do presente relatório decorreram durante o mês de abril de 2021 e envolveram uma equipa multidisciplinar de técnicos que se apresenta na Tabela I.

Tabela I – Meios humanos afetos ao Estudo Hidrogeológico.

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO
Irene Palma	<i>Técnica Superior de Ambiente (UP)</i>	Coordenação
	<i>Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental</i>	SIG
Ivo Ferreira	<i>Geólogo (UP)</i>	Geologia

2. CARATERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

O presente estudo hidrogeológico incide sobre a área destinada à implementação do projeto referido anteriormente, área essa que se encontra limitada a poente pelo Rio Leça, e a norte pela EN13. Do lado nascente, a área de intervenção fica junto à via existente, a EN14, localmente designada por Via Norte. Na envolvente a norte e poente é ocupada essencialmente por mancha florestal e agrícola. Na envolvente a nascente e sul encontra-se urbanizada e com presença industrial.

Em termos regionais, a área em estudo integra a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) mais concretamente a bacia hidrográfica do rio Leça, rio este que flui junto ao limite sul e ocidental da área, com uma direção aproximada de E para W a sul e de S para N a poente da área. Esta área enquadra-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo, nos terrenos que compõem a Zona Centro-Ibérica (ver Figura 1). Para esta Unidade hidrogeológica são apresentados valores de produtividade aquífera da ordem dos 50 m³/(dia.km²).

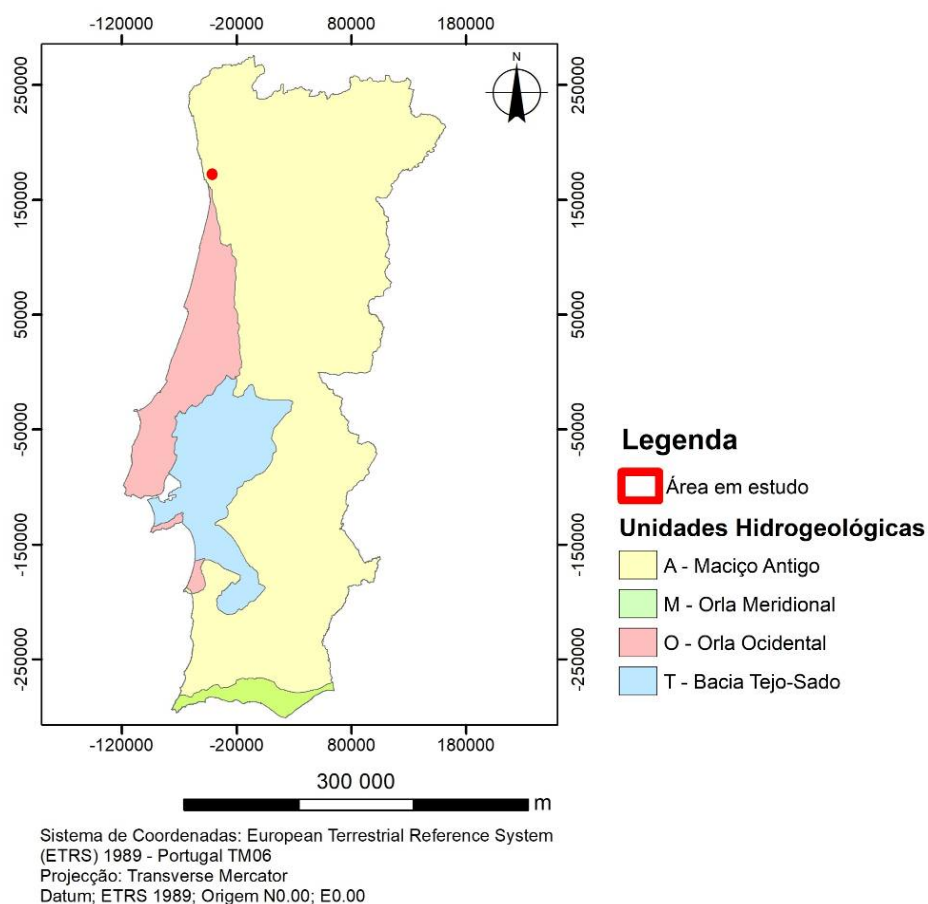


Figura 1 – Unidades Hidrogeológicas, com a localização da área em estudo (www.snirh.pt).

A recolha de elementos, com base nas observações e medições efetuadas "in situ", é fundamental para uma correta e fundamentada avaliação hidrogeológica da área em análise. Sendo assim, com base nos elementos obtidos, é possível tecer algumas considerações acerca dos principais aspetos relacionados com a caracterização hidrogeológica das formações sobre as quais incide este estudo, que permitirão responder a questões tais como:

- Quais os aquíferos e respetivas áreas de recarga interessadas pelo projeto?
- Qual o sentido do escoamento subterrâneo e avaliação da presença de eventuais estruturas condicionantes desse escoamento?
- Quais as características hidroquímicas das águas subterrâneas na zona em análise?
- Qual a vulnerabilidade à poluição apresentada pelos aquíferos presentes na área em análise?

Neste capítulo serão apresentados alguns dos argumentos, quer de natureza geológica quer estrutural, com relevância para os aspetos com influência neste tipo de estudo.

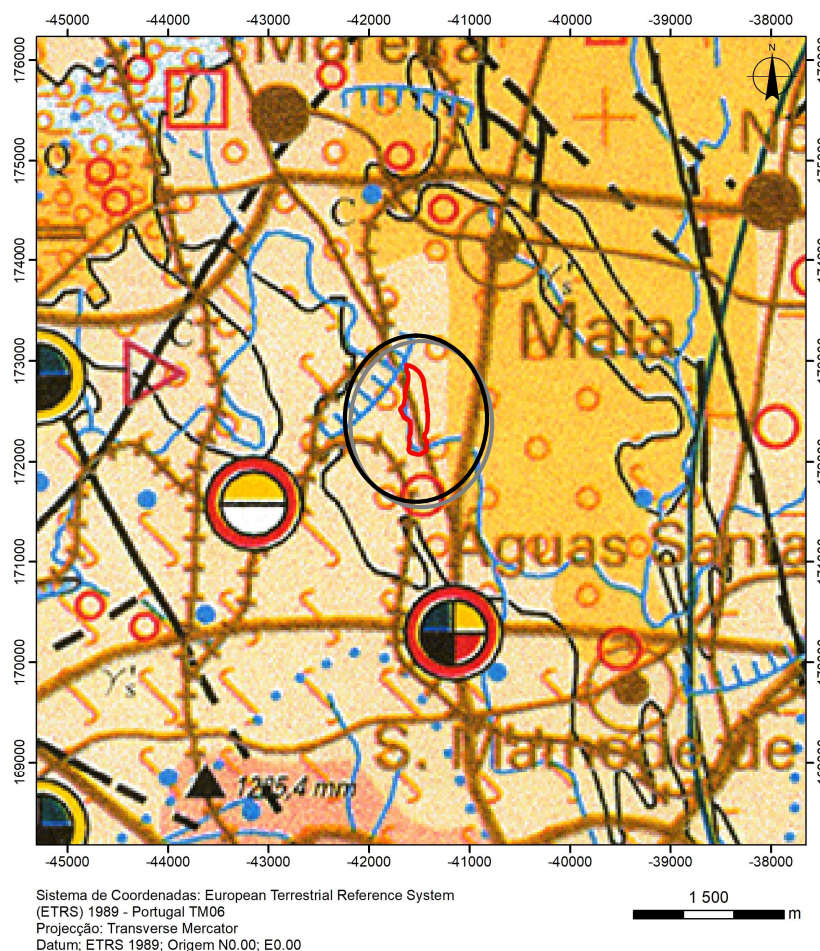
Por sua vez, a realização do inventário hidrogeológico permite, por um lado, perceber qual a formação aquífera mais solicitada em termos de cedência de água e, por outro lado, conhecer a tipologia das captações de água que, aparentemente, poderão ser as mais abundantes na área e na sua envolvente mais próxima.

2.1 AQUÍFEROS E ÁREAS DE RECARGA

Na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), onde se insere a área em estudo, a litologia predominante (formações de origem metamórfica e granito) origina, maioritariamente, sistemas hidrogeológicos fissurados. No entanto, é também possível, ainda que pontualmente, identificar alguns sistemas aquíferos porosos, sustentados por aluviões ou coluviões. Os aquíferos fissurados apresentam uma forte heterogeneidade espacial, na mesma formação geológica, uma vez que existe uma elevada incerteza associada à presença de descontinuidades geológicas que são determinantes para a circulação da água.

Os relevos suaves e vales pouco pronunciados, característicos da área, indiciam a existência de moderados gradientes hidráulicos no meio subterrâneo. Por sua vez, as ações de metamorfismos tardi a pós tectónicas atuantes após a instalação do maciço granítico, levaram ao surgimento de litologias gnaissicas intersetando pontualmente o corpo ígneo. Este aspeto predomina na envolvente em estudo pela presença de redes de fracturação, algumas delas podendo atuar a grandes profundidades, assim como pela presença de filões quartzíticos, promovendo a circulação e armazenamento das águas subterrâneas.

Segundo dados fornecidos pela Folha 1 da Carta Hidrogeológica à escala 1/200 000 (ver Figura 2) os aquíferos da área em estudo localizam-se sobre rochas fissuradas, nomeadamente metassedimentares, correspondendo a uma permeabilidade média a baixa e uma produtividade significativa (1 a 3 $\ell/s.km^2$).



Legenda

Área em estudo

CLASSIFICAÇÃO HIDROGEOLÓGICA			
ROCHAS POROSAS POUCO OU NÃO CONSOLIDADAS			Terraços fluviais, restos de depósitos indiferenciados
ROCHAS FISSURADAS	METASSEDIMENTOS		Conglomerados, xistos listados, micaxistos, gnaisses e migmatitos (Complexo xisto-grauváquico)
ROCHAS GRANÍTICAS	GRANITOS DE DUAS MICAS		Sin - tectónicos relativamente a F3
	GRANITÓIDES BIOTÍFICOS		Sin - orogénicos

QUADRO DE APTIDÃO AQUÍFERA				
PERMEABILIDADE	MEIO POROSO	PRODUTIVIDADE l/s.km ²	MEIO FISSURADO	PRODUTIVIDADE l/s.km ²
ALTA		IMPORTANTE >5		IMPORTANTE >3
MÉDIA A BAIXA		SIGNIFICATIVA 1 A 5		SIGNIFICATIVA 1 A 3
MUITO BAIXA		ESCASSA <1		ESCASSA <1

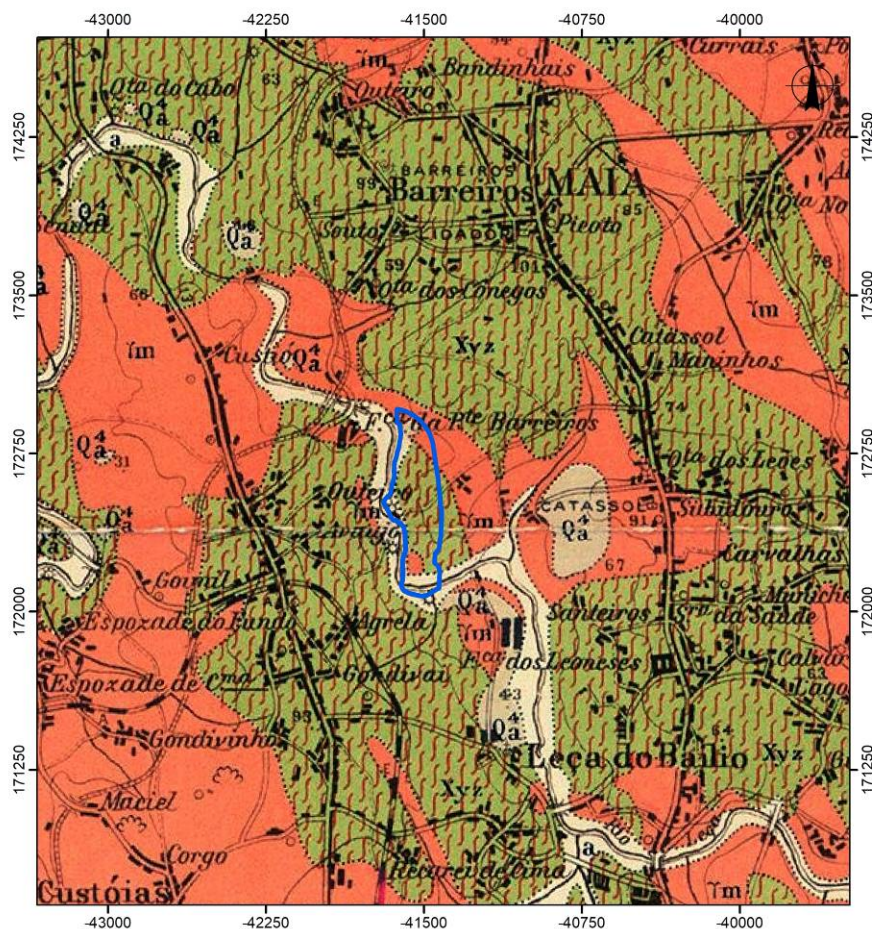
Figura 2 – Localização da área em estudo na Carta Hidrogeológica de Portugal à escala original de 1/200 000, extrato da Folha 1.

A recarga dos aquíferos nesta região ocorre, essencialmente, por infiltração direta da precipitação, como também por influência de massas de água superficiais, conectadas com os sistemas hidrogeológicos através de falhas e fraturas. A descarga dos sistemas aquíferos, de forma natural, é realizada, essencialmente, através de nascentes ou para linhas de águas. Zonas de fundo de vale e exurgências nas bases de vertentes podem ser também apontadas como áreas favoráveis à descarga de águas subterrâneas.

A área afeta ao projeto encontra-se cartografada à escala 1/50.000 na Folha 9-C (Porto), como pode ser verificado pela análise da Figura 3. As litologias dominantes na área e em toda a envolvente correspondem a formações do Complexo Xisto-Grauváquico Ante-Ordovício e Séries Metamórficas Derivadas. De salientar, que junto ao limite norte e sul da área estamos perante a zona de contato entre terrenos de origem migmatítica pertencentes ao complexo Xisto Grauváquico e os terrenos de origem granítica correspondentes ao designado Granito do Porto. Ambas a unidades encontram-se recobertas por horizonte de aluviões atuais, cascalheiras e areias de dunas de idade Plio-Plistocénica.

O Complexo Xisto-Grauváquico (Xyz) é composto por migmatitos estando representado por areias siltosas, micáceas, gnaisses, micaxistos e xistos luzentes e, na generalidade, apresenta-se muito alterado dada a proximidade às zonas de contacto com o granito do Porto (ym).

O Granito do Porto surge numa extensa área da cidade do Porto rodeado pela ocorrência de rochas metamórficas e sob alguns depósitos sedimentares mais recentes. Por vezes, ocorrem manifestações pegmatíticas, evidenciando uma textura mais grosseira e tendência porfiroide. No geral, o Granito do Porto encontra-se afetado por apertada rede de diáclases e, frequentemente, alterado a muito alterado. Localmente trata-se de um granito alcalino de grão médio, leucocrata de duas micas.



Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projeção: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

750 m

Legenda

Área em estudo

PLIO-PLISTOCÉNICO		a-A-Ad	Aluviões actuais, areias e cascalheiras de praia, areias de duna
	Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais	Q _a	12 - 20 metros
COMPLEXO XISTO-GRAUVÁQUICO ANTE-ORDOVÍCIANO E SÉRIES METAMÓRFICAS DERIVADAS		Xyz	Migmatitos, gneisses, micaxistos, xistos luzentes, etc.
ROCHAS ERUPTIVAS	Pós-Complexo Xisto-Grauváquico ante-Vestefaliano e provavelmente ante-Silúrico	γm	Granito alcalino, de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas (Granito do Porto)

Figura 3 – Localização da área em estudo na carta Geológica de Portugal à escala original 1/50.000, extrato da folha 9-C (Porto).

Toda a área do projeto e a sua envolvente desenvolve-se sobre terrenos de origem migmatítica pertencentes ao complexo Xisto Grauváquico e sobre pequenas manchas de maciço granítico, pelo que os aquíferos de interesse estarão instalados nestas formações geológicas.

Assim, na área em estudo, os aquíferos existentes correspondem a aquíferos do tipo fissural, que dependem não só da fracturação, como do nível de alteração dos afloramentos existentes na região. A localização das zonas de descarga e recarga dos aquíferos, assim como das redes de drenagem superficial são também condicionadas por estes fatores, assim como pelas condições topográficas e geomorfológicas. A tectónica da região condiciona o fluxo subterrâneo, originado pelas recargas anuais, assumindo a orientação dos episódios de fracturação frágil.

Na região em análise, é interessante a presença de aquíferos associados a depósitos de cobertura que, apesar de serem interessantes do ponto de vista da produtividade, principalmente se estes se localizarem nos aluviões e terraços fluviais mais próximos de cursos de água, não apresentam dimensão para serem explorados.

Na área em estudo, com base nas observações de campo de natureza hidrogeológica, tal como é clássico neste tipo de ambiente geológico, podem ser individualizados dois aquíferos potenciais:

- Um, o aquífero mais superficial, instalado nos níveis mais alterados ou decompostos das rochas que constituem o substrato geológico local de natureza metamórfica, assumindo maior expressividade quando em associação com zonas agricultadas em que o solo orgânico assume uma espessura considerável. Este aquífero poderá ocorrer também na dependência de depósitos recentes associados a linhas de água que, contudo, de um modo geral se mostram pouco expressiva. Este aquífero superficial não deverá ter forte expressão em termos de profundidade:
- O outro, aquífero a níveis mais profundos, que se encontra instalado em formações que apresentam origem metamórfica, correspondendo ao complexo xisto-grauváquico ante-Ordovícico (CXG), ou então origem ígnea devido à presença de retalhos de maciço granítico (granito do Porto). O substrato geológico presente confere características de permeabilidade e de porosidade que permitem assumir condições para que possa ser classificado como um aquífero livre a semi-confinado podendo ser, localmente, bastante interessante do ponto de vista hidrogeológico.

As características e o comportamento de cada um destes aquíferos são distintos, pelo que serão alvo de uma análise hidrogeológica de forma individualizada.

2.1.1 O aquífero superficial

Este aquífero, tal como já referido, desenvolve-se nas camadas mais superficiais e alteradas das formações geológicas locais, de origem metassedimentar, correspondentes a formações do CXG que registaram intenso metamorfismo após a instalação do Granito do Porto, dando origem, essencialmente, a migmatitos, gnaisses, micaxistos e xistos luzentes (ver Figura 3). É de salientar que se trata de um aquífero com fraca expressão devido ao facto de o solo que aqui se desenvolve apresentar pouca espessura. No entanto, nas zonas em que se desenvolve actividade agrícola este aquífero poderá assumir uma maior importância. Na dependência de linhas de água podem ocorrer aluviões, estando, a sua importância, dependente, essencialmente, da espessura apresentada por esses níveis, sendo de notar que na área em estudo e na sua envolvente imediata, não têm representatividade de assinalar, tendo em conta que, devido ao crescimento urbano/industrial, essas formações terão sido completamente desmanteladas. O mesmo se passa no que diz respeito aos pontuais depósitos de praias e terraços fluviais que não apresentam expressão suficiente para originarem aquíferos com interesse do ponto de visto hidrogeológico.

O aquífero superficial é caracterizado por apresentar uma porosidade do tipo intergranular embora muito heterogénea, com uma componente arenosa derivada dos granitos e argilosa com origem principalmente no complexo metamórfico. O relevo na área é suave a moderado, o que se traduz numa área de recarga relativamente extensa, relacionada principalmente com as zonas agricultadas e zonas florestais e, como tal, pode assumir uma significância hidrogeológica moderada, constituindo-se, no entanto, como um recurso com um potencial fraco à escala das necessidades do consumo hídrico local.

A existência deste aquífero superficial pode revelar-se importante, quer pelo facto de permitir a protecção do aquífero profundo, quer pelo facto de contribuir para a cedência hídrica para o mesmo aquífero, que se desenvolve de forma subjacente. A relativamente elevada porosidade, que decorre de uma estrutura pouco a moderadamente compactada, associada a uma relação entre as percentagens das componentes arenosa e argilosa, favorável a esta última, conferem a este aquífero, propriedades hidrogeológicas, em particular a sua capacidade de armazenamento, que podem ser consideradas muito interessantes. Contudo a sua permeabilidade é reduzida, principalmente quando a componente argilosa é mais elevada.

A recarga hídrica deste aquífero resulta directamente da precipitação e, nas zonas a cotas mais baixas, pode beneficiar da escorrência subterrânea em consequência de eventuais trocas/descargas com origem no aquífero profundo.

Na área em estudo este aquífero superficial apresenta uma expressão moderada a reduzida, estando confinado aos locais em que há zonas de cultivo bem desenvolvidas e zonas de mata (designadas bouças ou touças), principalmente nos terrenos aplanados em associação directa com as áreas que se encontram, ou o foram em tempos, agricultadas e onde as camadas de alteração são bastante mais acentuadas. A presença de aluviões ou depósitos sedimentares recentes, associadas a algumas linhas de água que ocorrem nas proximidades, são de expressão pouco significativa, uma vez que a densa malha urbana que aqui se observa alterou e removeu parte destes corpos sedimentares restando, neste

momento, pequenos resquícios do que poderão ter sido essas estruturas que, no entanto, não foram observados.

Como está mais à superfície e em termos de área é bastante representativo, será este aquífero o alvo da avaliação da vulnerabilidade pela aplicação do Índice DRASTIC.

2.1.2 O aquífero profundo

O aquífero profundo é representado, essencialmente, por um substrato metassedimentar, correspondente ao CXG ante-Ordovício, que foi sujeito a metamorfismo com a intrusão do maciço granítico do Granito do Porto, tendo dado origem a migmatitos, gnaisses, micaxistos e xistos luzentes. A área em estudo encontra-se quase na sua totalidade inserida nas formações metamórficas, no entanto, a NE e a SW da área poderão ser encontradas duas pequenas manchas da referida rocha granítica (ver Figura 3). Este contexto geológico poderá originar um razoável suporte físico para que se desenvolva um sistema aquífero em profundidade.

As litologias, de origem metamórfica aqui presentes, conferem a este substrato uma componente mais argilosa e, por isso, poderá originar-se um meio semipermeável, o que se poderá traduzir num aquífero semi-confinado quando na presença destas condições. No entanto, quer no substrato metamórfico, quer no substrato granítico, a presença de diáclases em rede mais ou menos densa, poderão conduzir à presença de um aquífero livre.

As características globais das formações descritas, em profundidade, permitem afirmar que se trata de um meio poroso com predomínio evidente de uma porosidade do tipo fissural indicando um aquífero descontínuo instalado em rochas cristalinas ou cristalofílicas.

Dado o declive suave a moderado, que caracteriza a topografia da zona em estudo, bem como as condições de cobertura, as áreas de recarga assumem uma importância significativa no que diz respeito à infiltração desde a superfície até ao aquífero profundo, nomeadamente nas zonas de cultivo e nas zonas ainda com alguma mata.

Não deve, ainda, ser excluída a possibilidade de existência de estruturas colectoras da circulação profunda – não identificadas nem visíveis à superfície durante a realização do trabalho de campo – que, uma vez intersectadas, possam constituir armadilhas hidrogeológicas com potencial bastante mais elevado. Referimo-nos, concretamente, à eventual existência de estruturas de morfologia planar, como sejam caixas de falha que, quando preenchidas com material argiloso e espessura adequada, constituem barreiras bastante eficazes à circulação de água.

2.2 SENTIDO DO ESCOAMENTO SUBTERRÂNEO

O escoamento superficial efetua-se sobretudo para sudoeste e para oeste em direção ao rio Leça, segundo a inclinação natural predominante do terreno, mesmo nas zonas de declive mais suave. A área em estudo insere-se numa zona de vertente, com topografia marcada pela presença de diminutas linhas de talvegue, pouco encaixadas, com margens abertas e declive bastante suave, fazendo com que o efeito da topografia se revele moderadamente significativo no condicionamento do sentido da escorrência subterrânea, que tende a acompanhar as linhas de maior declive da topografia. Linhas de água de ordem inferior apresentam direções sensivelmente perpendiculares, formando talvegues igualmente menores nas vertentes onde se encontram. Deve ser tido em conta que, devido à ocupação antrópica, principalmente habitacional e industrial, a geomorfologia original do terreno está totalmente alterada, pelo que zonas de talvegue que se encontram cartografadas, no local, mais não são do que zonas atualmente aplanadas através de operações de aterro e/ou desaterro.

Sendo assim, no caso em concreto da área em análise, consideramos que a escorrência subterrânea da água, ainda que possa ser condicionada pela porosidade característica deste substrato geológico é, sobretudo, condicionada pela topografia local, mesmo tendo em consideração que esta se apresenta suave a moderada. Assim, a escorrência subterrânea da água faz-se, à semelhança da superficial, de nordeste para sudoeste e de este para oeste.

3. INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO

A execução do inventário hidrogeológico incidiu sobre a área afeta ao projeto e sobre a sua envolvente. A área em estudo localiza-se numa zona com forte ocupação antrópica, num meio com uma forte presença industrial mas que, no entanto, mantém ainda algumas características de um meio rural, com a presença de quintas e campos de cultivo algo dispersas.

Em toda a envolvente existe uma rede muito bem desenvolvida de vias de acesso, com tráfego muito intenso, nomeadamente as vias rodoviárias EN14, EN13 e as autoestradas A-41 e A4. Na zona envolvente, a ponte, existe o canal onde passava a antiga linha férrea para a Trofa que, actualmente, se encontra desactivada permitindo a ligação entre os diferentes aglomerados habitacionais (a pé e de carro).

No sentido de obter uma caracterização hidrogeológica da envolvente da área do FUSE VALLEY, foi realizado um inventário de pontos de água em redor da zona de implantação do projeto. Esse inventário foi, de certa forma, dificultado tendo em conta a ocupação atual do solo. O facto do projeto se localizar numa área maioritariamente habitacional e empresarial/industrial, dificulta a obtenção de informação e acesso a possíveis pontos de água. Por outro lado e de um modo geral, na região, está implementado o serviço público de abastecimento de água, à excepção da zona junto ao limite SW onde se localizam várias quintas, facto que também dificulta a inventariação de pontos de água. Mesmo onde existe abastecimento público de água, os habitantes continuam a fazer uso de pequenas captações privadas, nomeadamente para regas e para lavagens.

No entanto, mesmo assim, foi possível inventariar sete pontos de água subterrâneos, correspondendo a dois furos verticais, um poço, e quatro minas. Todos os pontos de água inventariados estão localizados na envolvente da área em estudo. O mapa de localização dos pontos de água encontra-se no ANEXO I. A informação compilada referente a cada ponto de água inventariado pode ser consultada no ANEXO II – Fichas do Inventário Hidrogeológico.

Da informação recolhida junto da ARH-Norte, verifica-se a existência de bastantes captações de tipologia poço, furo e mina na envolvente da área a intervencionar. Algumas das captações que constam da base de dados da ARH-N, foram identificadas no terreno, sendo que no interior da área em estudo não foram identificadas nem inventariadas captações de água subterrânea.

As captações ocorrem associadas, maioritariamente, à área urbanizada e à zona industrial, nomeadamente as captações na margem esquerda do rio Leça. As captações registadas, com localização mais próxima, são propriedade de uma unidade industrial, mais concretamente da UNICER, implantada perto do limite a sudeste da área em estudo. Foi possível confirmar "*in situ*" a existência desta captação, no entanto não foi possível a obtenção de dados e medições "*in situ*" tendo em conta a

dificuldade na obtenção de informação junto das empresas. Associado aos campos agrícolas, existem charcas para acumulação de água (de nascente e de precipitação).

Da consulta ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) é possível constatar que, para o concelho de Matosinhos não se encontram registadas captações de água subterrânea. Na base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), foi possível verificar que, para o concelho de Matosinhos, encontram-se registadas 6 captações de água subterrânea.

Aquando da realização do presente estudo houve a preocupação de que os pontos de água inventariados se localizassem de forma equitativa em toda a envolvente da área, permitindo, deste modo, uma melhor caracterização das condições hidrogeológicas que ocorrem, quer em termos locais, quer mesmo regionais, no entanto, pela análise do Anexo I é possível verificar que tal não foi possível. A área envolvente, a norte, apresenta cotas mais elevadas com uma ocupação arbustiva/florestal, sendo um tipo de terreno que não propicia a existência de captações. Estas ocorrem essencialmente a sul e nordeste, associadas a campos agrícolas, zonas industriais e zonas habitacionais, por vezes isoladas.

Com o intuito de se aferirem as características das águas que suportam os aquíferos na área de intervenção, foram efetuadas medições "in situ" de alguns dos seus parâmetros físico-químicos. Na Tabela II poderão ser consultados os resultados de algumas das medições realizadas para cada ponto de água (PA) inventariado, tais como: a profundidade da captação, a temperatura da água (T), o pH, a condutividade elétrica (Cond.), os sólidos dissolvidos totais (TDS) e o nível hidrostático (NHE).

Tabela II – Valores das medições "in situ" para os pontos de água inventariados.

Nº PA	Tipologia	Profundidade (m)	T (°C)	pH	Cond. (µS/cm)	TDS ppm	NHE (m)
1	mina	n.a.	17.8	6.28	380	190	n.a.
2	mina	n.a.	18.0	5.38	426	213	n.a.
3	furo	100	24.5	5.88	263	132	n.m.
4	furo	n.m.	25.9	5.75	303	151	3.95
5	mina	n.a.	19.5	5.76	405	203	n.a.
6	poço	n.m.	18.8	5.61	464	232	n.m.
7	mina	n.a.	21.8	6.17	268	135	n.a.

Nota: PA – Ponto de água; T – Temperatura; Cond. – Condutividade elétrica; TDS – Sólidos Dissolvidos Totais; NHE – Nível Hidrostático; n.a. – não aplicável; n.m. – não medido.

As situações de risco ambiental que existem atualmente, diretamente relacionadas com a existência de potenciais focos poluentes, naturais e/ou antropomórficos, na envolvente imediata da área de estudo, estarão relacionados com a presença de um conjunto de infraestruturas tais como: zona industrial já existente a sul, densa área edificada a sudeste e a noroeste, alojamento precário a poente, na zona antigamente ocupada por campos agrícolas, por vezes com agricultura intensiva e rede viária como é o caso da EN14, EN13 e ainda vias secundárias de ligação às povoações e aos campos agrícolas. Ainda, na envolvente da área, é possível identificar zonas habitacionais, onde poderão existir fossas sépticas e/ou sumidouras, apesar de já se encontrar instalado o sistema de saneamento.

4. QUALIDADE DA ÁGUA

Com o intuito de caracterizar estas águas, em particular do ponto de vista hidroquímico, foram recolhidas quatro amostras de água com o objetivo de se realizarem ensaios laboratoriais, correspondendo a quatro pontos de água subterrânea localizados na envolvente do projeto, dois a montante (PA-3 e PA-4) e outros dois a jusante (PA-1 e PA-2). Os boletins com os resultados obtidos podem ser consultados no ANEXO III – Análises Laboratoriais.

Na Tabela III encontram-se os resultados obtidos em laboratório, para as duas amostras colhidas, que serão utilizados para a construção dos diagramas de Piper e de Stiff que serão analisados mais à frente.

Tabela III – Resultados obtidos em laboratório para duas amostras de água.

PARÂMETROS	PA-1 (mina)	PA-2 (mina)	PA-3 (furo)	PA-4 (furo)
Cloretos (mg Cl/ℓ)	34	38	30	24
Sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ /ℓ)	36	51	16	30
Potássio (mg K/ℓ)	6	16	5,1	4,2
Sódio (mg Na/ℓ)	30,8	29,8	22,6	18,2
Condutividade (μS/cm)	300	300	200	200
pH (Escala de Sørensen)	6,0	5,1	7,1	6,6
Bicarbonatos (mg HCO ₃ ⁻ /ℓ)	15	<12	55	59
Cálcio (mg Ca/ℓ)	<6,4	9	<6,4	14
Carbonatos (mg CO ₃ ⁻ /ℓ)	13	<12	45	49
Magnésio (mg Mg/ℓ)	12	12	8	10

Nota: < - inferior ao limite de quantificação do método utilizado.

No que se refere à medição do pH e da condutividade elétrica registam-se pequenas variações entre os valores obtidos in situ e os resultados obtidos em laboratório, não sendo, no entanto, significativas. Os valores utilizados para elaboração dos diagramas hidrogeoquímicos serão os resultantes da análise laboratorial.

Com base nos resultados laboratoriais, verifica-se que as amostras apresentam quimismo distinto o que seria expectável tendo em conta que representam tipologias diferentes e o enquadramento em termos de ocupação de superfície é também diferente. Os pontos PA-1 e PA-2 encontram-se perto de zonas urbanizadas e com campos agrícolas nas imediações, enquanto os pontos PA-3 e PA-4 encontram-se nas principais zonas de ocupação antrópica/industrial, estando o PA-3 junto a um posto de abastecimento de combustível e o PA-4 junto de um cemitério.

Uma análise sumária dos resultados analíticos obtidos diz-nos que o pH apresenta valores que apontam para um carácter ácido com valor médio de 6,2. Os valores de pH obtidos poderão ser considerados típicos para o contexto geológico da área, no qual a presença de formações graníticas e matassedimentares é dominante e, eventualmente, associado também à ocupação da superfície.

No que se refere à condutividade eléctrica, as águas analisadas, apresentam resultados que podem variar entre os 200 $\mu\text{S/cm}$ e os 464 $\mu\text{S/cm}$ e, como tal, um valor médio de aproximadamente 319 $\mu\text{S/cm}$, valor este que pode ser considerado um valor um pouco superior ao que seria expectável tendo em conta as litologias presentes na área.

De um modo geral os valores encontrados indicam estarmos em presença de águas com uma carga iónica bastante acentuada, o que poderá ser explicado tendo em conta:

- a granulometria das formações que suportam os aquíferos que permitem uma forte interacção entre a água e os materiais geológicos;
- a existência de áreas agricultadas, onde a utilização de fertilizantes será, muito possivelmente, uma prática regular nesta região;
- o facto de o sistema de saneamento não se encontrar implementado em toda a envolvente e, mesmo nos locais em que existe, muitas habitações ainda não terem a ligação, continuando a haver uso de fossas sépticas;
- a existência de uma rede de vias de acesso com tráfego muito intenso;
- a existência de uma zona industrial bem desenvolvida.

Os resultados expressos para a concentração dos sólidos dissolvidos são, em tudo, semelhantes ao que se passa com a condutividade. O aumento dos valores em sólidos dissolvidos é diretamente correlacionável com a condutividade, pelo que, onde se registaram os maiores valores de condutividade, é de esperar maiores valores de sólidos dissolvidos, facto que foi confirmado através dos resultados analíticos obtidos.

O diagrama de Piper e o diagrama de Stiff, que se encontram na Figura 4 e na Figura 5, respetivamente, contêm projeções gráficas dos resultados analíticos dos elementos maiores (iões – catiões e aniões), sendo usado ainda o valor da condutividade eléctrica destas águas subterrâneas mas sem que tal apareça projetado nestes diagramas. Estes diagramas, utilizados correntemente em hidrogeoquímica, são ferramentas vulgarmente utilizadas para interpretar e classificar o quimismo das águas subterrâneas.

Sempre que ocorra uma variação, com alguma significância, na concentração daqueles elementos maiores, ou noutros parâmetros analisados, ela poderá ser interpretada como uma alteração brusca que se esteja a verificar nas características da água.

Da análise do diagrama de Piper (ver Figura 4) verifica-se que as amostras analisadas apresentam um quimismo distinto. Estas águas apresentam, essencialmente, um quimismo misto no que se refere à presença de aniões para as amostras PA-1 e PA-3 e componente sódica em termos de carga catónica. A amostra PA-4 apresenta um carácter bicarbonatado no que diz respeito à presença de aniões mas, no

entanto, em termos de cátions, é uma água mista. O PA-2 é uma água sódica em termos de carga catiónica e apresenta tendência sulfatada no que respeita à presença de aniões.

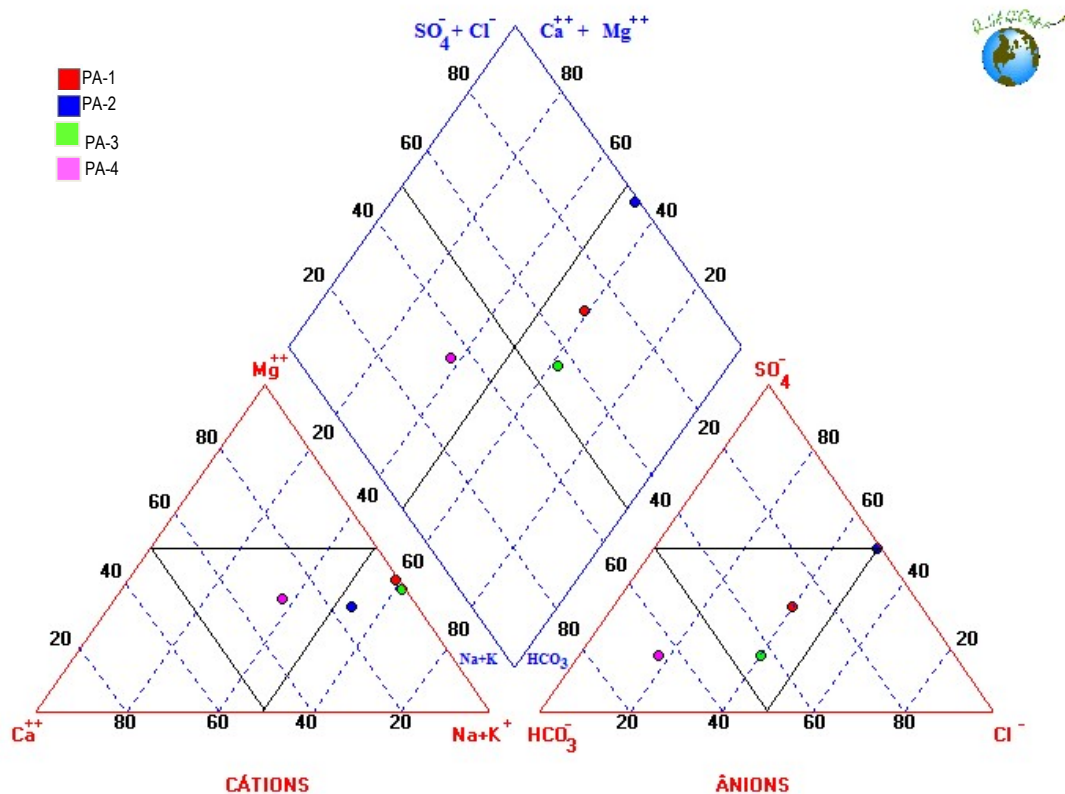


Figura 4 – Diagrama de *Piper* das águas subterrâneas colhidas em quatro pontos de água distintos.

Os diagramas de Stiff (ver Figura 5) ajudam, igualmente, a analisar as características hidroquímicas das águas analisadas. Assim, estas águas apresentam-se como águas essencialmente sódicas quanto à presença de elementos com carga iónica positiva. Pela análise dos diagramas de Stiff é possível verificar que as amostras analisadas apresentam uma mineralização semelhante com destaque para os elementos Na e K. Pela análise do diagrama é possível verificar que as amostras correspondente às duas minas (PA-1, PA-2), a jusante da área, e ao furo (PA-3), a montante, apresentam um carácter misto no que se refere à presença de aniões. A amostra PA-4 correspondente ao furo a montante é a que reflecte a presença mais marcada de HCO_3^- . A amostra mais mineralizada é a que foi colhida na mina correspondente ao PA-2.

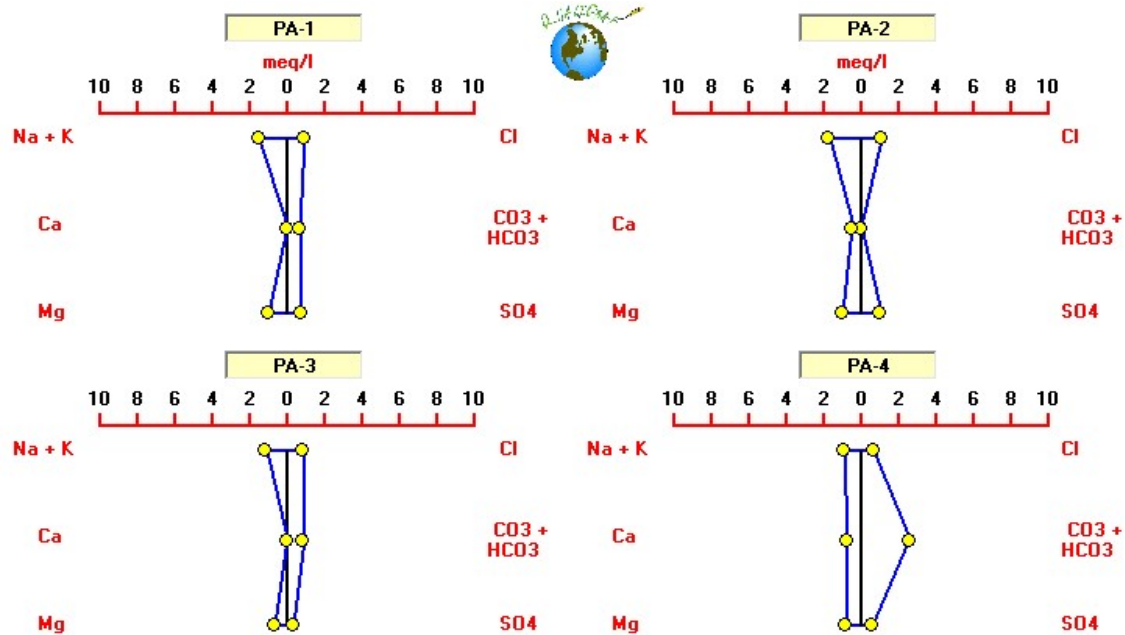


Figura 5 – Diagramas de *Stiff* das águas subterrâneas colhidas em quatro pontos de água distintos.

5. DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO AQUÍFERO

Um dos métodos mais utilizados para determinação da vulnerabilidade de uma massa de água subterrânea, nomeadamente em países como os Estados Unidos ou o Canadá, é o Índice DRASTIC. Devido à sua simplicidade e fácil aplicação, este índice torna-se uma ferramenta de grande utilidade na determinação da vulnerabilidade. O Índice DRASTIC engloba sete parâmetros:

D – "Depth to water" – profundidade da água (nível hidrostático);

R – "net Recharge" – recarga por infiltração;

A – "Aquifer media" – características do meio aquífero;

S – "Soil media" – características do solo;

T – "Topography or slope" – topografia;

I – "Impact of the vadose zone media" – características da zona vadosa;

C – "Hydraulic Conductivity" – condutividade hidráulica no aquífero.

No cálculo do DRASTIC, cada um dos parâmetros acima enunciados contribui com um determinado peso, o qual reflete a sua importância relativa na quantificação da vulnerabilidade. Desta forma, os parâmetros que apresentam maior influência para a vulnerabilidade do aquífero serão aqueles aos quais é atribuído um maior peso. Assim, os parâmetros com maior peso são os parâmetros D (profundidade da água – nível freático) e o parâmetro I (características da zona vadosa). Estes dois parâmetros influenciam em quase 50% o resultado final do índice. A cada um destes parâmetros, além do peso, deve-se atribuir um índice numérico que corresponde às características intrínsecas de cada local. Estes valores são obtidos a partir de tabelas publicadas, as quais estabelecem uma correspondência entre as características físicas, as características hidrogeológicas e o respetivo parâmetro.

A determinação do índice DRASTIC será efetuada para o aquífero superficial, instalado em terrenos mais incoerentes resultantes da alteração das rochas que constituem o substrato geológico que lhe é subjacente, como é o caso em estudo. O aquífero superficial necessita desta abordagem específica no sentido de determinar a sua vulnerabilidade, quer devido às suas características, quer pelo facto de se tratar de um sistema aquífero mais superficial logo mais sujeito a ações antrópicas potencialmente poluentes, quer pelo facto de constituir a primeira proteção do aquífero profundo e, também, pelo facto de a sua representatividade superficial ser significativa na área.

No caso do local em estudo, assim como para a sua área envolvente, poderemos assumir as seguintes características para cada um dos parâmetros, considerando o aquífero superficial:

D – profundidade da água: de acordo com o conhecimento local da área, o nível freático está relativamente próximo da superfície. Dos pontos inventariados só foi possível medir o NHE apenas num furo, obtendo-se um valor de 3,95 m. Tendo em consideração a época do ano em que este estudo foi realizado (abril), o valor obtido pode ser considerado próximo do valor de estabilidade do meio hídrico subterrâneo nesta altura do ano hidrológico, o que se traduz num nível hidrostático relativamente próximo da superfície. Tendo em conta o substrato geológico presente na área, pode-se assumir que o NHE do aquífero profundo deverá ser mais profundo em relação à superfície do solo; considera-se que, no caso dos poços, estes estão instalados e a captar no aquífero superficial, enquanto os furos estarão a captar em níveis mais profundos. Sendo assim, pode-se depreender que o NHE médio para o aquífero superficial será de 2,0 a 4,0 m. Desse modo, para o aquífero superficial nas tabelas DRASTIC, este parâmetro assume o índice 9;

R – recarga por infiltração: da consulta ao Atlas do Ambiente, para esta região onde a área do projeto se insere, a precipitação média anual corresponde a valores que poderão variar entre 1000 a 1200 mm/ano, podendo ser considerando o valor de precipitação de 1100 mm/ano. Admitindo que a porosidade das formações que ocorrem na área permite uma infiltração efetiva no solo de cerca de 10%, obtém-se um valor para a infiltração entre 110 mm. A este valor de infiltração pode ser atribuído o índice 6 nas tabelas DRASTIC;

A – caraterísticas do meio aquífero: as caraterísticas geológicas, do meio em que se desenvolve o aquífero superficial na zona, correspondem às de uma formação metamórfica/magmática, constituída essencialmente por migmatitos, gnaisses, micaxistos, xistos luzentes e também granito, apresentando-se mediantemente a muito alterada nos níveis mais superficiais ou nas zonas associadas a fracturação. A uma formação litológica, com as características das apresentadas localmente, pode ser atribuído o índice 4 das tabelas DRASTIC;

S – caraterísticas do solo: as características dos solos, que se encontram sobrejacentes ao aquífero, correspondem a um horizonte que poderemos classificar como sendo um solo maioritariamente franco argiloso, apesar de poder apresentar, localmente, alguma componente arenosa. Este solo apresenta-se com alguma quantidade de materiais de natureza orgânica e com uma granulometria fina em particular nas áreas agricultadas. Embora o desenvolvimento deste solo não seja regular em toda a área, podemos considerar que, para a maior parte da área, o seu desenvolvimento seja moderado, apresentando espessuras consideráveis, exclusivamente nas zonas que são, ou o foram no passado, cultivadas. A estas características do solo, aproximando-se do franco argiloso, pode ser atribuído o índice 3 das tabelas DRASTIC;

T – os valores apresentados pelo declive da topografia da área apontam para um relevo suave e aplanado, não ultrapassando, regra geral, os 10%. Sendo assim, a valores de declive desta ordem de grandeza é atribuído o índice 5 nas tabelas DRASTIC;

I – caraterísticas da zona vadosa: a zona vadosa é uma zona constituída essencialmente por material resultado do próprio complexo metamórfico/magmático alterado que, nalguns domínios, pode

estar misturado com algum material de origem orgânica em resultado da actividade agrícola à superfície do terreno. A uma zona vadosa que apresente este tipo de características, ou seja com material maioritariamente argiloso, pode ser atribuído o índice 4 das tabelas DRASTIC;

C – condutividade hidráulica no aquífero: a condutividade hidráulica, de acordo com a diversa bibliografia especializada já publicada, relativamente a este tipo de formações geológicas – um substrato metamórfico, apresenta valores que podem variar entre 4 a 12 m/dia. De acordo com este valor, deve ser considerado o índice 2 para este parâmetro, tal como consta nas tabelas DRASTIC.

Com os valores numéricos obtidos, podemos agora calcular o valor do Índice DRASTIC (ID), de acordo com a seguinte fórmula:

$$ID = D (PxI) + R (PxI) + A (PxI) + S (PxI) + T (PxI) + I (PxI) + C (PxI)$$

Na Tabela IV, abaixo, apresenta-se, relativamente a cada um dos parâmetros aqui analisados, o índice respetivo assim como o peso que lhe é atribuído nas tabelas DRASTIC. Desta forma, é possível, de acordo com o Índice DRASTIC, obter um valor para a vulnerabilidade deste local.

Tabela IV – Cálculo do Índice DRASTIC.

Parâmetros	Características	Índice (I)	Peso (P)	TOTAL (I x P)
D	NHE variável de 2,0 a 4,0 m	9	5	45
R	110 mm/ano	6	4	24
A	Rocha metamórfica/magmática constituída por migmatitos, gnaisses, micaxistos, xistos luzentes e granito, medianamente a muito alterados	4	3	12
S	Solo predominantemente franco argiloso	3	2	6
T	Declive regra geral inferior a 10%	5	1	5
I	Zona vadosa constituída por materiais alterados a muito alterados com predomínio de material argiloso	4	5	20
C	Condutividade hidráulica com valores 4 m/dia < k < 12 m/dia	2	3	6
Valor do Índice				118

De acordo com os resultados apresentados na Tabela IV, obteve-se o valor de **118** para o Índice DRASTIC. Podemos, assim, dizer que o aquífero superficial localizado na área em estudo, bem como os da sua envolvente mais próxima, apresentam um índice de vulnerabilidade à poluição que deve ser classificado como **baixo**.

6. CONCLUSÕES

Neste relatório é possível tecer as seguintes conclusões sobre as condições hidrogeológicas da área em estudo:

1. A área do projeto em estudo encontra-se limitada a poente e a sul pelo Rio Leça, a nascente pela área empresarial já implementada e pela estrada EN-14 – Via Norte, a norte pela estrada EN13;
2. A área correspondente à implantação do projeto situa-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo e integra a massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado que, na região, origina um aquífero instalado ou nas formações metamórficas, que se apresentam mais produtivas ou no maciço granítico, cuja produtividade está fortemente dependente da espessura do horizonte de alteração;
3. A área do projeto desenvolve-se sobre formações do Complexo Xisto-Grauváquico Ante-Ordovícico e Séries Metamórficas Derivadas. De salientar, que junto ao limite norte e sul da área estamos perante a zona de contato entre terrenos de origem migmatítica pertencentes ao complexo Xisto Grauváquico e os terrenos de origem granítica pertencentes ao Granito do Porto. Ambas as unidades encontram-se recobertas por horizonte de aluviões atuais, cascalheiras e areias de dunas de idade Plio-Plistocénico.
4. As linhas de água, existentes na área, não desenvolveram formações aluvionares que possam ser consideradas interessantes do ponto de vista da produtividade aquífera; assim, o seu interesse hidrogeológico é reduzido a nulo, em termos da sua utilização para captação de água;
5. O substrato metamórfico apresenta características, em termos de porosidade e de capacidade de armazenamento, que podem ser consideradas interessantes do ponto de vista hidrogeológico, no entanto, apresenta uma permeabilidade moderada a baixa, devido essencialmente à componente argilosa que pode apresentar;
6. As condições gerais da recarga e do escoamento subterrâneo, no substrato geológico presente na área, obedecem a um padrão que é condicionado principalmente pela porosidade do tipo fissural das litologias presentes, mas também, pelas características da topografia do terreno;
7. Do inventário hidrogeológico resultou a identificação de sete pontos de água: dois furos verticais, um poço e quatro minas;
8. Os valores de pH, de condutividade elétrica e de sólidos dissolvidos totais, para as águas analisadas, devem, de uma maneira geral, ser considerados aceitáveis, tendo em conta o meio hidrogeológico em que elas se desenvolvem mas, no entanto, nota-se a influência da ocupação antrópica, em particular no que à condutividade elétrica diz respeito;

9. As fontes poluentes identificadas, como apresentando algum risco potencial, resumem-se a: i) presença de aglomerados habitacionais sem sistema de saneamento implantado ou, no caso da sua existência, este ser recente e não se encontrar totalmente implementado; ii) campos agricultados; iii) existência de uma densa rede de vias de comunicação; e iv) indústria;
10. Tendo como objetivo a caracterização do quimismo das águas ocorrentes na área, foram analisadas em laboratório quatro amostras de água provenientes de dois furos a montante e de duas minas a jusante, obtendo-se um quimismo distinto: sódico e misto para a carga catiónica e um carácter misto no que se refere à presença de aniões, com presença sulfatada na amostra PA-2 e bicarbonatada na amostra PA-4;
11. A vulnerabilidade do aquífero superficial à poluição, determinada com o recurso ao Índice DRASTIC é considerada baixa, de acordo com o valor obtido para aquele índice: 118.

Vila Nova de Gaia, 15 de Julho de 2021

BIBLIOGRAFIA

- ALLER, L. et al. (1987) – DRASTIC: a standardized system for evaluation groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. U. S. Environmental Protection Agency Publication 600/2-85/018. U. S. Government Printing Office. Washington D. C.
- APA – ARH-Norte (2012) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Relatório de Base. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica – Norte. Lisboa.
- APA – ARH-Norte (2016) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Relatório de Base. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica – Norte. Lisboa.
- CARRINGTON DA COSTA, J.; TEIXEIRA, C. (1957) – Carta Geológica de Portugal e Notícia Explicativa da Folha 9-C – Porto. Serviços Geológicos de Portugal, 38 pp. Lisboa
- CARVALHO, J.M. (2006). Prospeção e Pesquisa de Recursos Hídricos Subterrâneos no Maciço Antigo Português: Linhas Metodológicas. (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro, 292 pp.
- FETTER, C.W. (1994) – Applied hydrogeology. Prentice Hall, New Jersey. 961 pp.
- METCALF & EDDY, INC. (1995) – Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse, Third Edition. Revised by G.Tchobanoglous. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, Nova Deli. 1334 pp.
- PEDROSA, M.Y. (Coord.) (1988) – Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1/200000, Folha 1. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- THEIS, C.V. (1935) – The lowering of the piezometer surface and the rate and discharge of a well using ground-water storage. Trans. Am. Geophy. Union., 16:519-524.

WEBGRAFIA

<http://snirh.pt> – consultado a 30/04/2021

<http://insaar.apambiente.pt> – consultado a 30/04/2021

<http://www.geoportal.lneg.pt> – consultado a 30/04/2021

[http:// www.sniamb.apambiente.pt/webatlas](http://www.sniamb.apambiente.pt/webatlas) – consultado a 30/04/2021

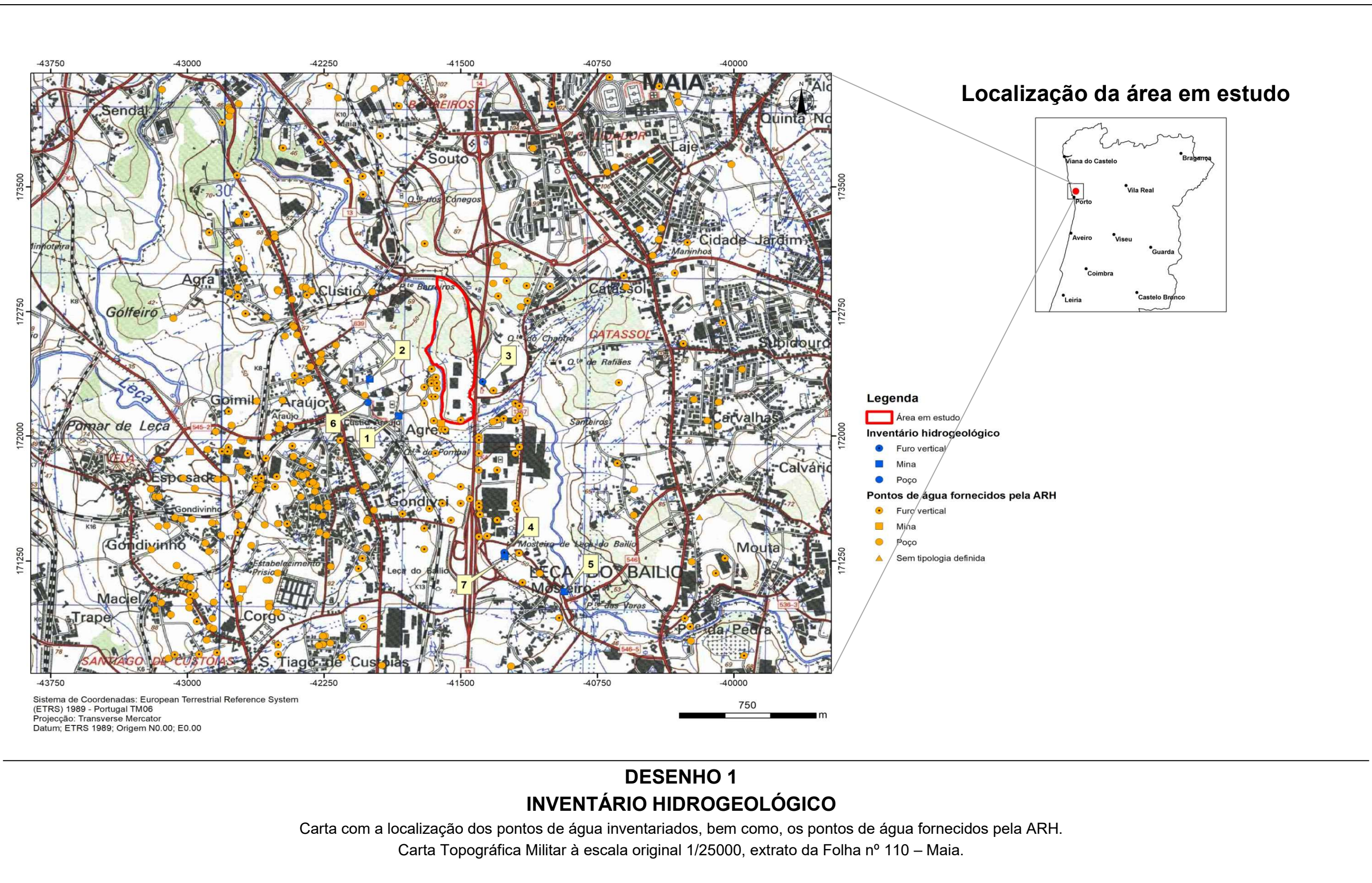
ANEXOS

ANEXO I

PEÇAS DESENHADAS

✓ DESENHO 1

Mapa com os pontos do Inventário Hidrogeológico



ANEXO II

FICHAS DO INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO

Cliente: **AMBISITUS, Lda.**Obra: **Projeto FUSE VALLEY**Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 01 / 07

Data:

abr/21

Tipo de ponto de água: Mina

Profundidade (m):

-

Diâmetro (m):

-

Aquífero (m):

-

Local: Ladouro - Fonte da Cacheira

Proprietário: CM Matosinhos

Utilização: Agricultura

Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso.

Comportamento: Permanente sem grande variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data: 15/abr

Hora: 11:00

Unidades

Temperatura do ar: -

°C

Temperatura da água: 17,8

°C

pH: 6,28

E. Sorensen

Condutividade: 380

µS/cm

Sólidos dissolvidos totais (TDS): 190

ppm

NHE: -

m

Caudal medido: -

l/s

Caudal estimado: -

l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química: 20216327

Boletim de análise bacteriológica: -

Outros: -

Documento fotográfico:

Observações: Lavadouro

Cliente: **AMBISITUS, Lda.**Obra: **Projeto FUSE VALLEY**Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 02 / 07

Data:

abr/21

Tipo de ponto de água: Mina

Profundidade (m):

-

Diâmetro (m):

-

Aquífero (m):

-

Local: Rua Santa Isabel

Proprietário: CM Matosinhos

Utilização: Sem uso

Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso, fossas sépticas.

Comportamento: Permanente sem grande variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data: 15/abr

Hora: 11:47

Unidades

Temperatura do ar: -

°C

Temperatura da água: 18,0

°C

pH: 5,38

E. Sorensen

Condutividade: 426

µS/cm

Sólidos dissolvidos totais (TDS): 213

ppm

NHE: -

m

Caudal medido: -

l/s

Caudal estimado: -

l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química: 20216328

Boletim de análise bacteriológica: -

Outros: -

Documento fotográfico:

Observações: Lavadouro

Cliente: **AMBISITUS, Lda.**Obra: **Projeto FUSE VALLEY**Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 03 / 07

Data:

abr/21

Tipo de ponto de água: Furo

Profundidade (m): 100

Diâmetro (m): -

Aquífero (m): -

Local: Posto de combustível BP - Via Norte

Proprietário: Amadeu Rodrigues

Utilização: Lavagens

Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso;

Comportamento: Permanente com grande variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data:	15/abr				
Hora:	12:50				Unidades
Temperatura do ar:	-				°C
Temperatura da água:	24,5				°C
pH:	5,88				E. Sorensen
Condutividade:	263				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	132				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	20216329
Boletim de análise bacteriológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:**Observações:**

Cliente: **AMBISITUS, Lda.**Obra: **Projeto FUSE VALLEY**Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 04 /07

Data:

abr/21

Tipo de ponto de água: Furo

Profundidade (m):

-

Diâmetro (m):

-

Aquífero (m):

-

Local: Largo da Junta de Freguesia

Proprietário: Junta Freguesia Leça do Balio

Utilização: Regas e lavagens

Focos Poluentes: Vias de acesso

Comportamento: Permanente com pouca variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data: 15/abr

Hora: 16:00

Unidades

Temperatura do ar: -

°C

Temperatura da água: 25,9

°C

pH: 5,75

E. Sorensen

Condutividade: 303,0

µS/cm

Sólidos dissolvidos totais (TDS): 191,0

ppm

NHE: 3,95

m

Caudal medido: -

l/s

Caudal estimado: -

l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química: 20216329

Boletim de análise bacteriológica: -

Outros: -

Documento fotográfico:**Observações:**

Cliente: **AMBITUS, Lda.**
Obra: **Projeto FUSE VALLEY**
Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 05 /07

Data:
abr/21

Tipo de ponto de água: Mina

Profundidade (m):

-

Diâmetro (m):

-

Aquífero (m):

-

Local: Parque das Varas

Proprietário: Desconhecido

Utilização: Sem uso

Focos Poluentes: Agricultura, vias de acesso, fossas sépticas.

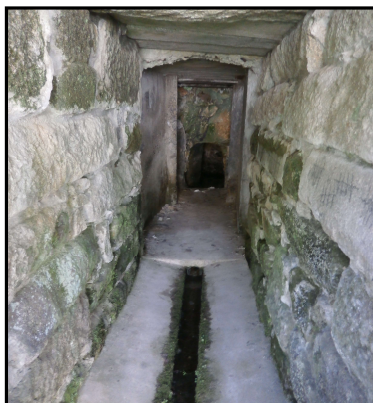
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data:	15/abr				
Hora:	15:20				
Temperatura do ar:	-				Unidades °C
Temperatura da água:	19,5				°C
pH:	5,76				E. Sorensen
Condutividade:	405				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	203				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise bacteriológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:**Observações:**

Cliente: **AMBISITUS, Lda.**
Obra: **Projeto FUSE VALLEY**
Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

Página: 06 / 07

Data:

abr/21

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):

-

Diâmetro (m):

-

Aquífero (m):

-

Local: Junto à Escola Básica de Leça

Proprietário: Desconhecido

Utilização: Agricultura

Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso

Comportamento: Permanente com grande variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data:	15/abr				
Hora:	11:34				
Temperatura do ar:	-				Unidades °C
Temperatura da água:	18,8				°C
pH:	5,61				E. Sorensen
Condutividade:	464				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	232				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:

Observações: Saída de água tubo ladrão

Cliente: **AMBITUS, Lda.**

Página: 07 / 07

Obra: **Projeto FUSE VALLEY**

Data:

Local: **Leça do Balio - Matosinhos**

abr/21

Tipo de ponto de água: Mina

Profundidade (m): 5,30

Local: Cemitério

Diâmetro (m):

Proprietário: Junta Freguesia de Leça do Balio

Aquífero (m): -

Utilização: Regas e lavagens

Focos Poluentes: Agricultura; edificação; vias de acesso

Comportamento: Permanente com pouca variação Verão/Inverno

Medições "in situ":

Data:	15/abr				
Hora:	16:25				Unidades
Temperatura do ar:	-				°C
Temperatura da água:	22,1				°C
pH:	6,17				E. Sorensen
Condutividade:	268				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	135				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise bacteriológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:

Observações: Poço minado.

ANEXO III

ANÁLISES LABORATORIAIS



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216327

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA1

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA1	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216327
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
pH	MI 125 (2018-06-29)	Escala de Sorensen	6.0 a 21 °C (U global) ±2.6%	6.5 a 9.5	---
Condutividade a 20°C	MI 55 (2018-10-09)	µS/cm	3e+2 ±5.8% (U global)	2500	---
Sulfatos	SMEWW 4500 SO4 E 23ª Edição	mg/L	36 ±18,3%	250	---
Cloretos	SMEWW 4500 Cl B 23ª Edição	mg/L	34 ±10.2%	250	---
Cálcio	SMEWW 3500-Ca B 23ª Edição	mg/L Ca	<6.4(LQ)	---	100
Magnésio	SMEWW 3500-Mg B 23ª Edição	mg/L Mg	12 ±20,4%	---	50
Sódio	MI LAQ 222.05 *#	mg/L Na	30,8	200	---
Carbonatos	SMEWW 2320 B *	mg/L Ca CO3	13	---	---
Hidrogenocarbonatos	MI *	mg/L HCO3	15	---	---
Potássio	SMEWW 3500-K-B *	mg/L K	6	---	---

OBSERVAÇÕES

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



EQUILIBRIUM

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216327

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA1

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA1	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216327
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
-----------	---------	--------------	----------------------	----	-----

O ensaio assinalado com (*) não se encontra no âmbito da acreditação do laboratório.

O ensaio assinalado com (#) foi subcontratado a laboratório acreditado para este ensaio.

A amostragem efectuada não se encontra incluída no âmbito da acreditação.

NP: Norma Portuguesa; SMEWW: Standard Methods Examination of Water & Wastewater; ISO: International Standard Organization; EN: Norma Europeia; MI: Método Interno; N/A: Não aplicável; LQ: Limite Quantificação; LD: Limite Detecção; UFC: Unid. formadoras colónias; VMR: Valor máx. recomendado; VP: Valor Paramétrico, constantes no Dec. Lei n.º 306/2007, alterado pelo Dec. Lei n.º 152/2017, de 7 Dezembro. Nos resultados obtidos por cálculo com base em resultados individuais, serão contabilizadas as parcelas quantificáveis desprezando as parcelas <LQ. Se todas as parcelas forem <LQ, o valor emitido será o LQ do método. O resultado é apresentado com Medida de Incerteza Expandida (U) a um nível de confiança de 95%, k=2. É desprezável a incerteza que no seu todo não ultrapasse 1/5 do total de contribuições, em termos da respectiva incerteza padrão. A incerteza Global (Ug) é calculada através da combinação da Incerteza Analítica (Uan) e da Incerteza Amostragem (Uam) segundo a fórmula: $Ug = \sqrt{Uan^2 + Uam^2}$. O laboratório não contabiliza as incertezas na declaração de conformidade. A apresentação do resultado como $\leq$ ao LQ corresponde à faixa de guarda associada à Uan. Dados fornecidos pelo cliente são da sua responsabilidade: "Colheitas" e "Designação amostras". Os resultados aplicam-se à amostra conforme recepcionada.

EMIÇÃO

Matosinhos, 27 de abril de 2021

O Director do Laboratório

Maria Cristina Antão

Maria Cristina Antão, Dra.

(Este Boletim Analítico foi assinado digitalmente)

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216328

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA2

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA2	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216328
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
pH	MI 125 (2018-06-29)	Escala de Sorensen	5.1 a 22 °C (U global) ±2.6%	6.5 a 9.5	---
Condutividade a 20°C	MI 55 (2018-10-09)	µS/cm	3e+2 ±5.8% (U global)	2500	---
Sulfatos	SMEWW 4500 SO4 E 23ª Edição	mg/L	51 ±18,3%	250	---
Cloretos	SMEWW 4500 Cl B 23ª Edição	mg/L	38 ±10.2%	250	---
Cálcio	SMEWW 3500-Ca B 23ª Edição	mg/L Ca	9 ±12.0%	---	100
Magnésio	SMEWW 3500-Mg B 23ª Edição	mg/L Mg	12 ±20,4%	---	50
Sódio	MI LAQ 222.05 *#	mg/L Na	29,8	200	---
Carbonatos	SMEWW 2320 B *	mg/L Ca CO3	<12(LQ)	---	---
Hidrogenocarbonatos	MI *	mg/L HCO3	<12(LQ)	---	---
Potássio	SMEWW 3500-K-B *	mg/L K	16	---	---

OBSERVAÇÕES

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216328

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA2

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA2	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216328
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
-----------	---------	--------------	----------------------	----	-----

O ensaio assinalado com (*) não se encontra no âmbito da acreditação do laboratório.

O ensaio assinalado com (#) foi subcontratado a laboratório acreditado para este ensaio.

A amostragem efectuada não se encontra incluída no âmbito da acreditação.

NP: Norma Portuguesa; SMEWW: Standard Methods Examination of Water & Wastewater; ISO: International Standard Organization; EN: Norma Europeia; MI: Método Interno; N/A: Não aplicável; LQ: Limite Quantificação; LD: Limite Detecção; UFC: Unid. formadoras colónias; VMR: Valor máx. recomendado; VP: Valor Paramétrico, constantes no Dec. Lei n.º 306/2007, alterado pelo Dec. Lei n.º 152/2017, de 7 Dezembro. Nos resultados obtidos por cálculo com base em resultados individuais, serão contabilizadas as parcelas quantificáveis desprezando as parcelas <LQ. Se todas as parcelas forem <LQ, o valor emitido será o LQ do método. O resultado é apresentado com Medida de Incerteza Expandida (U) a um nível de confiança de 95%, k=2. É desprezável a incerteza que no seu todo não ultrapasse 1/5 do total de contribuições, em termos da respectiva incerteza padrão. A incerteza Global (Ug) é calculada através da combinação da Incerteza Analítica (Uan) e da Incerteza Amostragem (Uam) segundo a fórmula: $Ug = \sqrt{Uan^2 + Uam^2}$. O laboratório não contabiliza as incertezas na declaração de conformidade. A apresentação do resultado como $\leq$ ao LQ corresponde à faixa de guarda associada à Uan. Dados fornecidos pelo cliente são da sua responsabilidade: "Colheitas" e "Designação amostras". Os resultados aplicam-se à amostra conforme recepcionada.

EMIÇÃO

Matosinhos, 27 de abril de 2021

O Director do Laboratório

Maria Cristina Antão

Maria Cristina Antão, Dra.

(Este Boletim Analítico foi assinado digitalmente)

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216329

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA3

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA3	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216329
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
pH	MI 125 (2018-06-29)	Escala de Sorensen	7.1 a 22 °C ±2.6% (U global)	6.5 a 9.5	---
Condutividade a 20°C	MI 55 (2018-10-09)	µS/cm	2e+2 ±5.8% (U global)	2500	---
Sulfatos	SMEWW 4500 SO4 E 23ª Edição	mg/L	16 ±18,3%	250	---
Cloretos	SMEWW 4500 Cl B 23ª Edição	mg/L	30 ±10.2%	250	---
Cálcio	SMEWW 3500-Ca B 23ª Edição	mg/L Ca	<6.4(LQ)	---	100
Magnésio	SMEWW 3500-Mg B 23ª Edição	mg/L Mg	8 ±20,4%	---	50
Sódio	MI LAQ 222.05 *#	mg/L Na	22,6	200	---
Carbonatos	SMEWW 2320 B *	mg/L Ca CO3	45	---	---
Hidrogenocarbonatos	MI *	mg/L HCO3	55	---	---
Potássio	SMEWW 3500-K-B *	mg/L K	5,1	---	---

OBSERVAÇÕES

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216329

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA3

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA3	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216329
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
-----------	---------	--------------	----------------------	----	-----

O ensaio assinalado com (*) não se encontra no âmbito da acreditação do laboratório.

O ensaio assinalado com (#) foi subcontratado a laboratório acreditado para este ensaio.

A amostragem efectuada não se encontra incluída no âmbito da acreditação.

NP: Norma Portuguesa; SMEWW: Standard Methods Examination of Water & Wastewater; ISO: International Standard Organization; EN: Norma Europeia; MI: Método Interno; N/A: Não aplicável; LQ: Limite Quantificação; LD: Limite Detecção; UFC: Unid. formadoras colónias; VMR: Valor máx. recomendado; VP: Valor Paramétrico, constantes no Dec. Lei n.º 306/2007, alterado pelo Dec. Lei n.º 152/2017, de 7 Dezembro. Nos resultados obtidos por cálculo com base em resultados individuais, serão contabilizadas as parcelas quantificáveis desprezando as parcelas <LQ. Se todas as parcelas forem <LQ, o valor emitido será o LQ do método. O resultado é apresentado com Medida de Incerteza Expandida (U) a um nível de confiança de 95%, k=2. É desprezável a incerteza que no seu todo não ultrapasse 1/5 do total de contribuições, em termos da respectiva incerteza padrão. A incerteza Global (Ug) é calculada através da combinação da Incerteza Analítica (Uan) e da Incerteza Amostragem (Uam) segundo a fórmula: $Ug = \sqrt{Uan^2 + Uam^2}$. O laboratório não contabiliza as incertezas na declaração de conformidade. A apresentação do resultado como $\leq$ ao LQ corresponde à faixa de guarda associada à Uan. Dados fornecidos pelo cliente são da sua responsabilidade: "Colheitas" e "Designação amostras". Os resultados aplicam-se à amostra conforme recepcionada.

EMIÇÃO

Matosinhos, 27 de abril de 2021

O Director do Laboratório

Maria Cristina Antão

Maria Cristina Antão, Dra.

(Este Boletim Analítico foi assinado digitalmente)

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216330

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA4

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA4	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216330
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
pH	MI 125 (2018-06-29)	Escala de Sorensen	6.6 a 22 °C ±2.6% (U global)	6.5 a 9.5	---
Condutividade a 20°C	MI 55 (2018-10-09)	µS/cm	2e+2 ±5.8% (U global)	2500	---
Sulfatos	SMEWW 4500 SO4 E 23ª Edição	mg/L	30 ±18,3%	250	---
Cloretos	SMEWW 4500 Cl B 23ª Edição	mg/L	24 ±10.2%	250	---
Cálcio	SMEWW 3500-Ca B 23ª Edição	mg/L Ca	14 ±12.0%	---	100
Magnésio	SMEWW 3500-Mg B 23ª Edição	mg/L Mg	10 ±20,4%	---	50
Sódio	MI LAQ 222.05 *#	mg/L Na	18,2	200	---
Carbonatos	SMEWW 2320 B *	mg/L Ca CO3	49	---	---
Hidrogenocarbonatos	MI *	mg/L HCO3	59	---	---
Potássio	SMEWW 3500-K-B *	mg/L K	4,2	---	---

OBSERVAÇÕES

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.



E Q U I L I B R I U M

laboratório de controlo de qualidade e de processos



Boletim Analítico Nº:20216330

Versão :1.0

Âmbito: Determinações em Amostras de Águas de consumo humano

Boletim Definitivo

Requisitante: Congeo - Consultores de Geologia, Lda

Morada: Apartado 1301 - 4401-501 - Vila Nova de Gaia

Designação da Amostra: PA4

COLHEITA DE AMOSTRAS

Data:	15/04/2021	Colheita efectuada por:	Cliente
Hora de Colheita:	---	Cloro Residual:	---
Ponto:	PA4	Tipo de Análise:	FQ
Método de Recolha:	---	Origem:	---
Tratamento:	---		

ANÁLISE

Data de Entrada: 15/04/2021	Período de Análise: 15/04/2021 a 22/04/2021	Ref. Amostra: 20216330
------------------------------------	--	-------------------------------

Descrição	Métodos	Exp. Result.	Resultados/Incerteza	VP	VMR
-----------	---------	--------------	----------------------	----	-----

O ensaio assinalado com (*) não se encontra no âmbito da acreditação do laboratório.

O ensaio assinalado com (#) foi subcontratado a laboratório acreditado para este ensaio.

A amostragem efectuada não se encontra incluída no âmbito da acreditação.

NP: Norma Portuguesa; SMEWW: Standard Methods Examination of Water & Wastewater; ISO: International Standard Organization; EN: Norma Europeia; MI: Método Interno; N/A: Não aplicável; LQ: Limite Quantificação; LD: Limite Detecção; UFC: Unid. formadoras colónias; VMR: Valor máx. recomendado; VP: Valor Paramétrico, constantes no Dec. Lei n.º 306/2007, alterado pelo Dec. Lei n.º 152/2017, de 7 Dezembro. Nos resultados obtidos por cálculo com base em resultados individuais, serão contabilizadas as parcelas quantificáveis desprezando as parcelas <LQ. Se todas as parcelas forem <LQ, o valor emitido será o LQ do método. O resultado é apresentado com Medida de Incerteza Expandida (U) a um nível de confiança de 95%, k=2. É desprezável a incerteza que no seu todo não ultrapasse 1/5 do total de contribuições, em termos da respectiva incerteza padrão. A incerteza Global (Ug) é calculada através da combinação da Incerteza Analítica (Uan) e da Incerteza Amostragem (Uam) segundo a fórmula: $Ug = \sqrt{Uan^2 + Uam^2}$. O laboratório não contabiliza as incertezas na declaração de conformidade. A apresentação do resultado como $\leq$ ao LQ corresponde à faixa de guarda associada à Uan. Dados fornecidos pelo cliente são da sua responsabilidade: "Colheitas" e "Designação amostras". Os resultados aplicam-se à amostra conforme recepcionada.

EMIÇÃO

Matosinhos, 27 de abril de 2021

O Director do Laboratório

Maria Cristina Antão

Maria Cristina Antão, Dra.

(Este Boletim Analítico foi assinado digitalmente)

Este Boletim Analítico refere-se apenas às amostras analisadas. Proibida a reprodução parcial deste documento.