



Dissertação

Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

***Contributo para análise de eventual poluição das  
águas subterrâneas da bacia do rio Lis.  
Caso de estudo da Ribeira dos Milagres***

**Vitor Manuel Nery da Graça**

Leiria, Setembro de 2015

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*



Dissertação

Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

***Contributo para análise de eventual poluição das  
águas subterrâneas da bacia do rio Lis.  
Caso de estudo da Ribeira dos Milagres***

**Vitor Manuel Nery da Graça**

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Professor Fernando Ferreira da Cruz,  
Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, Setembro de 2015

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Dedicatória

---

À minha esposa e filhas, que sentiram comigo as dificuldades desta  
minha jornada de realização pessoal.

Aos meus pais, por serem quem são.

*“Ab imo pectore”*

*“Do fundo do meu coração”*

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Agradecimentos

---

Este trabalho só foi possível de realizar, com o imprescindível apoio e contributo de um grupo de pessoas e entidades, que de forma empenhada e interessada colaboraram na sua realização.

Ao amigo Rui Crespo, um defensor fervoroso do estado de conservação da Ribeira dos Milagres, um muito obrigado pelos contactos que proporcionou, imprescindíveis na parte prática.

Ao meu amigo Filipe Ferreira, pois foi numa fase embrionária do trabalho, o grande facilitador com os seus conhecimentos, abrindo “portas” sem as quais nada seria como foi.

Um agradecimento muito especial à Dr.<sup>a</sup> Elsa Oliveira e à Eng.<sup>a</sup> Carla Faustino dos SMAS de Leiria, pela simpatia, envolvimento e colaboração em todo o processo de análises das águas.

Um reconhecimento agradecido aos SMAS de Leiria, pois sem a colaboração institucional protocolada com a ESTG de Leiria, dificilmente teriam sido realizadas o mesmo número de colheitas de água para análise, pelos custos associados às mesmas.

À Força Aérea Portuguesa, aqui fica o meu reconhecimento pelas facilidades concedidas em todo o tempo escolar, e aos camaradas militares e amigos que comigo trabalham ou trabalharam diariamente, que colmataram as minhas ausências com o seu profissionalismo e dedicação neste meu percurso académico.

Por ultimo mas da máxima importância, ao Eng.<sup>o</sup> Fernando Ferreira da Cruz, o “culpado” pela realização deste tema de trabalho, pois quando o sugeriu para escolha entre muitos mais de outros docentes, me cativou de sobremaneira. Enquanto meu orientador, foi de uma abertura e colaboração inexcelsível, e em que os seus conhecimentos profissionais e orientadores, foram imprescindíveis para a realização desta dissertação.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Resumo

---

A bacia hidrográfica do rio Lis é conhecida como uma bacia com grande concentração de suiniculturas, indústrias de produção avícola, boviniculturas, indústrias metalomecânicas, agricultura, as quais são as principais responsáveis por amostras com elevadas concentrações em diversos parâmetros, tais como os nitratos e azoto amoniacal entre outros, resultando numa classificação da água nas classes de “má” a “muito má” nos cursos de água envolventes segundo os critérios de classificação do Instituto Nacional da Água, IP (INAG, 2012).

Pretende-se com este trabalho, focado na sub-bacia hidrográfica da Ribeira dos Milagres, uma avaliação da qualidade das águas subterrâneas, procurando verificar até que ponto a qualidade das águas superficiais e as fontes poluentes existentes afetam os recursos hídricos subterrâneos existentes, de forma a verificar se os valores dos parâmetros definidos no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto na sua Secção II relativa às “Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano”, se encontram dentro dos limites legais nos locais estudados.

*Palavras-chave: Poluição, Nitratos, Suiniculturas, Ribeira dos Milagres*

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Abstract

---

The Lis River hydrographic basin, is known as a basin with a large concentration of pig farms, poultry production industries, bovine farms, metalworking industries and agricultural production, which are the main drivers of samples with high concentrations of various parameters such as nitrates and ammonia nitrogen among others. Thus the Lis River water course, is classified from “bad” to “very bad”, according to the standard classification of “Instituto Nacional da Água, IP” (Water National Institute) (INAG,2012).

This work is focused in the sub- hydrographic basin of the Milagres riverside, and it's expected to do an evaluation of the subterraneous water quality in this area. Seeking to verify to what extent the quality of surface water and existing pollution sources, affect existing groundwater resources, in order to verify that the parameter values defined in Decree-law 236/98 of 1 August in its Section II on the "Groundwater production of water for human consumption," are within the legal limits in the studied locations.

*Keywords: Pollution, Nitrates, Pig farms, Milagres Riverside*

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Índice de figuras

---

Figura 1 - Distribuição da água na Terra (Adaptado de Auge, 2004).....	1
Figura 2 - Bacia hidrográfica do rio Lis (Fonte: PBH Rio Lis, 2001) .....	8
Figura 3 – Cartas de relevo e declives (Fonte:PBH Rio Lis, 2001).....	8
Figura 4 - Rede hidrográfica da bacia do Lis com as principais sub-bacias (Adaptado de Judite Vieira, 2007).....	10
Figura 5 - Carta geológica (Fonte: PBH Rio Lis, 2001) .....	12
Figura 6 - Cartografia com a ocupação do solo (Fonte: PBH Rio Lis, 2001).....	13
Figura 7 - Classificação climática de Koppen (Fonte: Universidade de Melbourne).....	14
Figura 8 - Localização das estações climatológicas utilizadas na caracterização da velocidade do vento (Fonte: PBH Vouga Mondego e Lis, 2012).....	15
Figura 9 - Unidades Territoriais NUTS (Fonte: Dec. Lei N°244/2002) .....	16
Figura 10 - Ramo de atividade económica de especialização regional (Fonte: INE 2011).....	18
Figura 11 - Cargas específicas de Azoto provenientes da agricultura (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012).....	20
Figura 12 - Cargas específicas de Fósforo provenientes da agricultura (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012).....	20
Figura 13 - Distribuição do efetivo avícola por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007).....	22
Figura 14 - Distribuição do efetivo suinícola por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007).....	22
Figura 15 - Distribuição do efetivo bovino por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007).....	22
Figura 16 - Distribuição das unidades de suinicultura na bacia do Lis. Cargas específicas de CBO <sub>5</sub> provenientes das suiniculturas (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	23
Figura 17 - Distribuição das suiniculturas por número de animais nos concelhos da bacia hidrográfica do Lis (Adaptado de Judite Vieira, 2007).....	24
Figura 18 - Efetivos suinícolas na bacia hidrográfica do Lis (Adaptado: “Gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do Lis - Contributo das entidades locais”).....	24

Figura 19 - Unidades hidrogeológicas em Portugal Continental (Fonte: INAG,2001) .....	27
Figura 20 - Bacias Hidrográficas consideradas no Plano Nacional da Água (Fonte: INAG, 2001).....	28
Figura 21 - Mapa com a delimitação das regiões hidrográficas continentais (Fonte: Decreto-Lei n.º 347/2007 de 19 de Outubro, ANEXO I).....	28
Figura 22 - Delimitação das unidades hidrogeológicas (Fonte: INAG, 2005) .....	29
Figura 23 - Diversas origens causadoras de poluição da água subterrânea (Fonte: INAG, 2005).....	32
Figura 24 - Consumo de fertilizantes inorgânicos azotados, fosfatados e potássicos na agricultura (Fonte: INE-Estatísticas do Ambiente, 2013) .....	35
Figura 25 - Carta das Zonas Vulneráveis em Portugal Continental (Fonte: Portaria nº1100 de 2004, de 3 de Setembro, e Portaria nº833 de 2005, de 16 de Setembro).....	40
Figura 26 - Evolução dos cenários das cargas poluentes descarregadas na bacia do Lis entre 2010/2027 (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012).....	44
Figura 27 - Indicador de “Água segura” (Fonte: Anuário Estatístico da Região Centro, INE, 2011).....	47
Figura 28 - Pressões urbanas nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a “Bom” (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	48
Figura 29 - Pressões industriais nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a “Bom” (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	48
Figura 30 - Pressões pecuárias nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a “Bom” (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	49
Figura 31 - Localização das estações de qualidade da bacia do rio Lis e respetivas sub-bacias. (Fonte: PBH do Lis, 2001) .....	49
Figura 32 - Representação geográfica da distribuição da classificação do estado final para as massas de água "rio" das bacias hidrográficas (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	50

Figura 33 - Localização das principais captações públicas (Fonte: PBL, 2001) .....	51
Figura 34 - Origens das águas superficiais e subterrânea (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis 2012).....	52
Figura 35 - Distribuição dos volumes captados estimados em função da origem para 2010 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis 2012).....	53
Figura 36 - Níveis de atendimento das populações em termos de tratamento de efluentes (Fonte: PBH Lis, 2001) .....	53
Figura 37 - Níveis de atendimento das populações (Fonte: PBH Lis, 2001).....	54
Figura 38 - ETAR existentes na bacia; dimensões dos círculos proporcionais à população servida (Fonte: PBH Lis, 2001).....	54
Figura 39 - Sistemas Aquíferos do Louriçal e Pousos-Caranguejeira (Fonte: Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Centro de Geologia, Instituto da Água, 2000).....	63
Figura 40 - Caracterização do estado das massas de água superficiais 2000-2012 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012) .....	66
Figura 41 - Localização geográfica das suiniculturas (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012).....	66
Figura 42 - Localização das ETAR existentes e propostas para construção/alteração (Fonte: PBH do Lis, 2001).....	67
Figura 43 - Fontes poluidoras que afetam o oxigénio presente na água (Fonte: PBH Rio Lis) .....	68
Figura 44 - Fontes poluidoras que afetam os sólidos presentes na água (Fonte: PBH Rio Lis).....	70
Figura 45 - Variação temporal de azoto amoniacal nas diversas estações (Fonte: PBH Rio Lis) .....	71
Figura 46 - Poluição difusa por azoto (Adaptado do PBH Rio Lis) .....	71
Figura 47 - Variação temporal de fósforo nas diversas estações (Fonte: PBH Rio Lis).....	73
Figura 48 - Poluição difusa por fósforo (Adaptado do PBH Rio Lis) .....	73
Figura 49 - Localização aproximada dos furos do 1º dia de colheitas.....	74
Figura 50 - Localização aproximada dos furos do 2º dia de colheitas.....	75
Figura 51 - Localização aproximada dos furos do 3º dia de colheitas.....	75
Figura 52 - Frascos necessários para cada uma das colheitas.....	77

Figura 53 - Geleiras de transporte dos frascos das colheitas e termómetro ..... 78

Figura 54 - Flamejador tipo, utilizado para esterilização nos pontos de recolha..... 78

# Índice de tabelas

---

Tabela 1 - Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Lis (Adaptado de Campar,1989).....	14
Tabela 2 - Velocidade média do vento mensal ponderada na Bacia do Lis (Fonte: PBH Vouga Mondego e Lis, 2012) .....	15
Tabela 3 - População residente por concelhos (Fonte: INE, 2011) .....	17
Tabela 4 - População ativa por concelhos (Fonte: INE, 2011) .....	17
Tabela 5 - Distribuição da população ativa por sector de atividade e por concelho (%) (Fonte: INE, 2011).....	18
Tabela 6 - Utilização das terras (Fonte: INE, RGA 2009).....	19
Tabela 7 - Carga por sector em Habitante-Equivalente (Fonte: ENEAPEI 2007).....	21
Tabela 8 - Total de animais por concelho na área pertença à bacia hidrográfica do Lis (Fonte: ENEAPEI, 2007).....	23
Tabela 9 - Representatividade do sector industrial na economia nacional (Fonte: Anuário estatístico da região centro de 2011) .....	25
Tabela 10 - Consumos de água subterrânea (Fonte: Planet Earth, 2007) .....	29
Tabela 11 - Consumo de água por origem da sua bacia hidrográfica (Fonte: INAG, 2001) .....	30
Tabela 12 - Áreas de regadio e consumo, por origem de bacia hidrográfica (Fonte: INAG, 2001) .....	31
Tabela 13 - Principais origens de captação de água nos municípios da bacia do Lis (Fonte:INE, 2013) .....	31
Tabela 14 - Carga total gerada (Ton/ano), com origem doméstica por concelho (Fonte: PBH Lis). .....	41
Tabela 15 - Carga total gerada (Ton/ano), com origem industrial por concelho (Fonte: PBH Lis) .....	42
Tabela 16 - Distribuição espacial das cargas anuais geradas pela suinicultura e bovinicultura (Fonte: PBH Lis). .....	42
Tabela 17 - Carga poluente total gerada na bacia do rio Lis (Fonte: PBH Lis).....	43

Tabela 18 - Cargas tóxicas associadas aos efluentes suíncolas na bacia hidrográfica do Lis (Adaptado do PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	45
Tabela 19 - Massas de água em risco de não cumprir objetivos ambientais por bacia hidrográfica (Adaptado de INAG, 2005). .....	45
Tabela 20 - Caracterização das massas de água em risco por bacia hidrográfica (Fonte:INAG, 2005) .....	46
Tabela 21 - Valores de extração das maiores captações da bacia do Lis (Fonte: PBL, 2001).....	52
Tabela 22 - Níveis de atendimento em drenagem de águas residuais para 2015 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).....	54
Tabela 23 - Dados morfológicos da sub-bacia hidrográfica da Ribeira dos Milagres (Adaptado de PBH do Lis, 2001).....	63
Tabela 24 - Cursos de água com ligação à Ribeira dos Milagres (Adaptado de PBH Lis, 2001) ....	64
Tabela 25 - Parâmetros analisados constantes no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto.....	79
Tabela 26 - Parâmetros não analisados constantes no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto .....	80
Tabela 27 - Valores paramétricos da 1ª serie de colheitas.....	81
Tabela 28 - Valores paramétricos da 2ª serie de colheitas.....	82
Tabela 29 - Valores paramétricos da 3ª serie de colheitas.....	83
Tabela 30 - Valores obtidos na análise aos fosfatos .....	84
Tabela 31 - Valores obtidos na análise aos nitratos .....	85
Tabela 32 - Valores obtidos na análise ao pH.....	86
Tabela 33 - Valores obtidos na análise ao ferro dissolvido .....	87

# Lista de siglas

---

ARH –	Administração Regional Hidrográfica
CAE –	Classificação das Atividades Económicas
CBO –	Carência Bioquímica de Oxigénio
CBO <sub>5</sub> –	Carência Bioquímica de Oxigénio em 5 dias
CCDR –	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
Cd –	Cádmio
CE –	Comunidade Europeia
CEE –	Comunidade Económica Europeia
CNA –	Conselho Nacional da Água
Co –	Cobalto
CQO –	Carência Química de Oxigénio
Cr –	Crómio
CRH –	Conselho de Região Hidrográfica
Cu –	Cobre
DQA –	Diretiva Quadro da Água
DRA –	Direção Regional do Ambiente
ENEAPAI –	Estratégia para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais
ETAR –	Estação de Tratamento de Águas Residuais
F –	Fósforo
Fe –	Ferro
Hg –	Mercúrio
INAG –	Instituto Nacional da Água
INE –	Instituto Nacional de Estatística
LA –	Lei da Água
N –	Azoto
Ni –	Níquel
NUTS –	Nomenclatura das Unidades Territoriais
Pb –	Chumbo
PBH –	Plano da Bacia Hidrográfica
PDM –	Plano Diretor Municipal

PGBH –	Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica
PNA –	Plano Nacional da Água
RGA –	Recenseamento Geral Agrícola
RH –	Região Hidrográfica
SAU –	Superfície Agrícola Utilizada
SIMLIS –	Saneamento Integrado dos Municípios do Lis
SMAS –	Serviços Municipais de Águas e Saneamento
SST –	Sólidos Suspensos Totais
VMA –	Valor Máximo Admissível
VMR –	Valor Máximo Recomendado
Zn –	Zinco

# Índice

---

DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XV
LISTA DE SIGLAS	XVII
ÍNDICE	XIX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Motivações	3
1.4. Desenvolvimento do trabalho	4
2. CARATERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIS	7
2.1. Introdução	7
2.2. Declives e Relevo	8
2.3. Hidrografia	9
2.4. Hidrogeologia	10
2.5. Geomorfologia	12
2.6. Ocupação do Solo	13
2.7. Climatologia	14
2.8. Demografia	16
2.9. Atividade Económica	17
2.9.1. <i>Sector Agrícola</i>	19
2.9.2. <i>Sector Pecuário</i>	21
2.9.3. <i>Sector Industrial</i>	25
3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	27
3.1. Massas de Água Subterrâneas em Portugal	27
3.2. Poluição das águas subterrâneas	32
3.3. Riscos e fatores de poluição	34
	xix

3.4.	Poluição por metais pesados	35
3.5.	Poluição por efluentes suínícolas	37
3.6.	Poluição das águas subterrâneas por nitratos	39
3.7.	Poluição nos concelhos da bacia do rio Lis	40
3.8.	Qualidade das águas subterrâneas	45
3.9.	Qualidade das águas superficiais	47
3.10.	Abastecimento às populações	51
3.11.	Sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais	53
3.12.	Legislação aplicável	55
3.12.1.	<i>Diretiva Quadro da Água</i>	55
3.12.2.	<i>Diretiva das Águas Subterrâneas</i>	56
3.12.3.	<i>Lei da Água</i>	57
3.12.4.	<i>Legislação específica sobre qualidade da água</i>	58
4.	<b>CASO DE ESTUDO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DOS MILAGRES</b>	61
4.1.	Introdução	61
4.2.	Breve caracterização da Sub-bacia	63
4.3.	Alguns dados sobre o estado das águas superficiais	65
4.4.	Principais elementos poluidores da bacia	67
4.4.1.	<i>Oxigénio dissolvido</i>	68
4.4.2.	<i>Matéria Orgânica</i>	69
4.4.3.	<i>Sólidos suspensos totais</i>	69
4.4.4.	<i>Azoto</i>	70
4.4.5.	<i>Fósforo</i>	72
4.5.	Localização das colheitas	74
4.6.	Metodologia	75
4.7.	Parâmetros analisados	79
4.8.	Discussão de resultados	80
4.8.1.	<i>Fosfatos</i>	84
4.8.2.	<i>Nitratos</i>	84
4.8.3.	<i>pH</i>	85
4.8.4.	<i>Ferro</i>	86
4.8.5.	<i>Outros parâmetros</i>	87

5. CONCLUSÕES	89
5.1. Conclusões	89
5.2. Trabalhos futuros	93
BIBLIOGRAFIA	95
ANEXOS	101
Anexo 1 - Localização cartográfica das colheitas	102
Anexo 2 - Localização cartográfica das colheitas	103
Anexo 3 - Caracterização individual dos furos	104
Anexo 4 - Relatórios de ensaio das colheitas	110

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# 1. Introdução

---

## 1.1. Enquadramento

---

Sendo a água um elemento básico para a sustentação da vida no nosso planeta, em que apenas uma pequena parte é água doce, este bem deverá ser preservado para uma sustentabilidade futura da vida na Terra.

A distribuição deste insubstituível recurso abaixo ilustrado na figura 1, permite compreender perfeitamente a reduzida percentagem de água disponível para consumo, sendo portanto vital a preservação da água subterrânea, pois de toda a água doce disponível para consumo, 96% é proveniente desta.

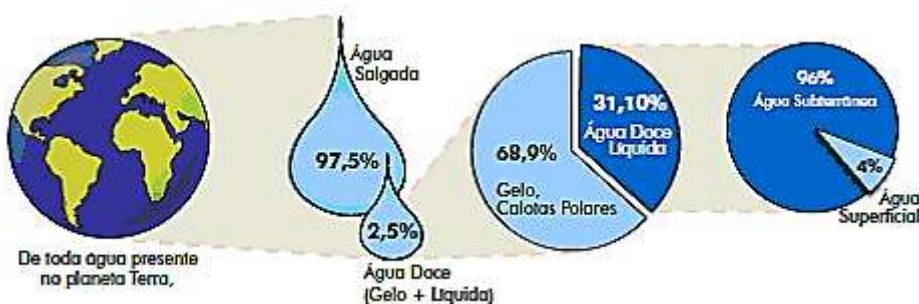


Figura 1 - Distribuição da água na Terra (Adaptado de Auge, 2004)

Segundo os valores acima apresentados, é perfeitamente compreensível a importância da exploração da água subterrânea, sendo por vezes a opção preferível em detrimento da superficial, devido a razões de custo de exploração.

Estes custos minimizados, assentam essencialmente na proximidade da origem da captação ao local de consumo, pois esta será minimizada fazendo com que as obras de engenharia envolvidas sejam mínimas, comparativamente às envolvidas no transporte e armazenamento das águas superficiais.

É portanto imperativo preservar a qualidade destas águas e as suas potencialidades, sendo estas afetadas pelas oscilações climáticas e processos de

contaminação, obtendo uma qualidade fornecida pelos processos naturais de filtração e purificação.

O processo de recarga das águas subterrâneas, implica a passagem da água através do solo num processo de drenagem natural até aos lençóis subterrâneos, estando portanto, conseqüentemente ligada a qualidade da água subterrânea ao uso e ocupação do solo, às atividades nele exercidas, às pressões existentes à superfície para além das características naturais do meio envolvente.

## **1.2. Objetivos**

---

As águas subterrâneas são um recurso da natureza imprescindível para a vida na Terra, e em que cerca de 96% das reservas exploráveis de água doce são provenientes desta fonte natural. Destas, dependem grandemente as atividades agrícolas, industriais e de abastecimento público de grande parte da população mundial. Diversos ecossistemas encontram-se ameaçados pela sua poluição, sobre-exploração, e impactos diretos e indiretos nas alterações climáticas.

É assim importante, que as políticas vigentes de planeamento e gestão de recursos hídricos obtenham acesso a uma coletânea de dados mais concretos que permitam determinar o atual estado em que se encontram estas águas subterrâneas.

Havendo estudos e trabalhos realizados recentemente, que permitem aferir a qualidade do estado das águas superficiais da bacia do Rio Lis à data, havendo também um controlo sistemático sobre a qualidade da água deste mesmo rio, através das suas diversas estações de monitorização, sentiu-se a existência de alguma falta de dados relativamente às águas subterrâneas.

Sendo a Ribeira dos Milagres um curso de água extremamente mediático, em que as imensas queixas relativas a descargas de efluentes suinícolas no seu curso principal ou nos cursos de água a ela interligados, a atividade agrícola assente na sua bacia, o tipo de indústria presente nesta área geográfica, deixa imensas questões e poucas respostas sobre a sua qualidade da água subterrânea, e de que forma os agentes poluidores entraram nos diversos ecossistemas adjacentes a esta ribeira.

De que forma estaria a ser a legislação vertida no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto na sua Secção II, relativa às “Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano”, em consonância com a determinação europeia contida na “Diretiva-Quadro da Água”, e outras diretivas específicas (que integram princípios e ações de política comunitária das águas subterrâneas contra a sua poluição e a sua deterioração), afetada pelos fatores contaminantes existentes na sub-bacia da Ribeira dos Milagres?

É em busca de mais dados que possam aferir o estado das águas subterrâneas relacionadas com Ribeira dos Milagres, que se propõe a realização do presente trabalho.

### **1.3. Motivações**

---

Apesar das águas subterrâneas estarem melhor protegidas do que as superficiais contra potenciais contaminações, tendo em consideração a capacidade filtrante e as características autodepuradoras intrínsecas aos sistemas aquíferos, quando poluídas estas águas poderão ficar em situações praticamente irreversíveis. O uso pouco controlado e de forma intensiva de adubos, fertilizantes, herbicidas, fungicidas e pesticidas, a deposição ou despejo de resíduos industriais/animais sólidos e líquidos em terrenos ou cursos de água, a incorreta construção de fossas sépticas, a exploração pouco controlada dos sistemas aquíferos, entre outros fatores, podem de certa forma causar danos por vezes difíceis de quantificar às massas de água subterrâneas.

Tendo como principal motivação os fatores acima referenciados, o impacto mediático que o tema merece no nosso dia-a-dia, em que a opinião pública e as considerações pessoais sobre o tema, se permitem a interpretações das mais variadas, muitas delas possivelmente com pouca sustentação real, fidedigna e validada.

Desta forma, procura este trabalho académico, contribuir para que existam mais dados uteis para uma análise sustentada do estado e da qualidade das massas de água subterrâneas da zona em estudo.

## 1.4. Desenvolvimento do trabalho

---

A estrutura da tese está organizada em diversos capítulos, de acordo com a fundamentação e respetiva aplicação ao caso de estudo.

No capítulo introdutório, é feita uma abordagem à importância das águas subterrâneas na sustentação da vida na Terra, as motivações e os objetivos deste trabalho.

No segundo capítulo é realizada uma caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Lis. Primeiramente nas suas componentes naturais, com enfoque à sua caracterização geográfica em que são abordadas características generalistas da bacia, sendo posteriormente analisados detalhadamente os declives e relevo, a sua hidrografia com três zonas distintas, a hidrogeologia, geomorfologia e análise climática.

Numa parte caracterizada pela influência humana, é analisada a bacia na sua componente da ocupação do solo, análise demográfica, atividade económica assente na bacia por sectores de atividade tradicionais, em que se aprofunda individualmente a caracterização em cada um destes sectores.

No terceiro capítulo é feita uma abordagem à qualidade das águas subterrâneas, com uma análise aos riscos e fatores de poluição na Bacia Hidrográfica do Rio Lis. É feita também uma análise à qualidade das águas captadas nesta bacia quer quimicamente quer microbiologicamente. As fontes de contaminação quanto à sua espécie e origem, uma análise mais particularizada às contaminações por metais pesados e por fontes pecuárias.

Neste mesmo capítulo é abordada também uma análise à qualidade das águas superficiais, e também uma análise ao abastecimento às populações com águas de origem desta bacia hidrográfica. Aborda-se também os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais na bacia, devido à sua influência na qualidade das águas nesta mesma bacia hidrográfica.

É também feita uma análise à legislação aplicável às águas subterrâneas. São abordadas as propostas de ação comunitária europeia no domínio da proteção às massas de água existentes, dando relevo especial à diretiva europeia “Quadro da Água” e também à “Diretiva das Águas Subterrâneas”. É feita também uma análise à legislação nacional, resultante na transcrição nacional destas diretivas europeias. É abordada a Lei

58/2005 de 29 de Dezembro, vulgo “Lei da Água”, e também o Decreto-lei 306/2007 de 27 de Agosto, referente às normas de qualidade da água para consumo.

No quarto capítulo, é analisada de forma mais centralizada, a área referente ao caso de estudo desenvolvido neste presente trabalho, particularizando a sub-bacia hidrográfica da Ribeira dos Milagres. É realizada a sua caracterização tendo em conta a sua demografia, as linhas de água afluentes a esta ribeira, uma abordagem aos dados da qualidade da água superficial desta ribeira e que originam uma classificação recente de “poluído” pelo INAG.

É realizada uma análise mais intensiva à poluição originada pelas suiniculturas adjacentes à zona em estudo, especial relevo a uma caracterização dos efluentes suinícolas e as consequências destes, através dos registos em estudos aplicados no Plano da Bacia Hidrográfica do Lis, em que foram retirados apenas os dados paramétricos caracterizadores da zona particular em análise no trabalho.

É também realizada a componente prática deste trabalho, com a avaliação ao estado das massas de água subterrâneas, através da colheita de amostras de água em 18 furos de captação. São apresentados os valores paramétricos obtidos, e realizada uma análise aos resultados dos parâmetros fora dos valores legais.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões e feitas propostas para trabalhos futuros, que possam dar continuidade à recolha de dados que permitam avaliar o estado qualitativo das águas subterrâneas na sub-bacia da Ribeira dos Milagres.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## 2. Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Lis

---

### 2.1. Introdução

---

A caracterização física de uma bacia hidrográfica, a sua utilização e a ocupação do solo, são fatores de relevo para uma interpretação da degradação ambiental a que esta possa estar sujeita. O desenvolvimento industrial, o crescimento populacional maioritariamente desordenado, o uso intensivo e descontrolado dos solos agrícolas, e as agressões poluidoras ao longo dos cursos de água, são considerandos a ter em conta.

O primeiro estudo realizado sobre a bacia do rio Lis, foi realizado nos anos 40 baseado no aproveitamento hidroagrícola, sendo apenas mais tarde tido em conta questões interligadas com a preservação do meio ambiente (Campar, 1989).

A bacia hidrográfica do rio Lis situa-se geograficamente na região centro de Portugal (figura 2), nascendo este rio junto à povoação de Fontes, a cerca de dois quilómetros e meio a Sul da freguesia de Cortes, pertencente ao concelho e distrito de Leiria.

A parte inicial do seu percurso é feita no sentido Sul – Norte, acabando no oceano Atlântico na Praia da Vieira, pertença ao concelho da Marinha Grande, e percorrendo desde a nascente até à foz cerca de 40Km.

O âmbito geográfico da bacia hidrográfica do rio Lis, é toda a bacia hidrográfica a que respeita, incluindo as ribeiras dos concelhos de Marinha Grande e de Leiria, excluindo a faixa litoral de 500m, objeto dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira nos seus aspetos específicos de ordenamento do litoral. Os limites físicos de bacia, não são coincidentes com os limites administrativos, estendendo-se a bacia do Lis sobre os concelhos de Leiria, Pombal, Ourém, Batalha, Marinha Grande e Porto de Mós. Todos estes concelhos pertencem ao distrito de Leiria, com exceção do concelho de Ourém que pertence ao distrito de Santarém, abrangendo esta bacia 40 Km<sup>2</sup> deste concelho.

A bacia hidrográfica do rio Lis inclui, para além da bacia do rio Lis, as ribeiras dos concelhos de Marinha Grande e de Leiria, englobando uma área total de 1125 Km<sup>2</sup>.

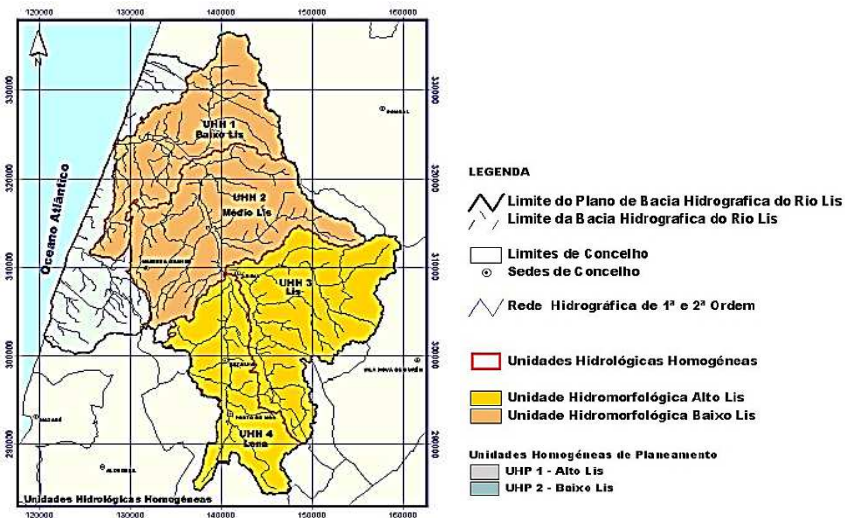


Figura 2 - Bacia hidrográfica do rio Lis (Fonte: PBH Rio Lis, 2001)

## 2.2. Declives e Relevo

Apresentando uma topografia pouco acidentada, em que 2/3 da bacia se encontra abaixo da cota 200 e em que aproximadamente 90% dos declives são inferiores a 15%, a bacia do Lis forma uma unidade hidrológica com alguma uniformização morfológica (figura 3), apresentando alguma descontinuidade apenas nas zonas mais altas e com maior declive da bacia na zona do Maciço Calcário Estremenho, com uma cota de 562m na Pedra do Altar.

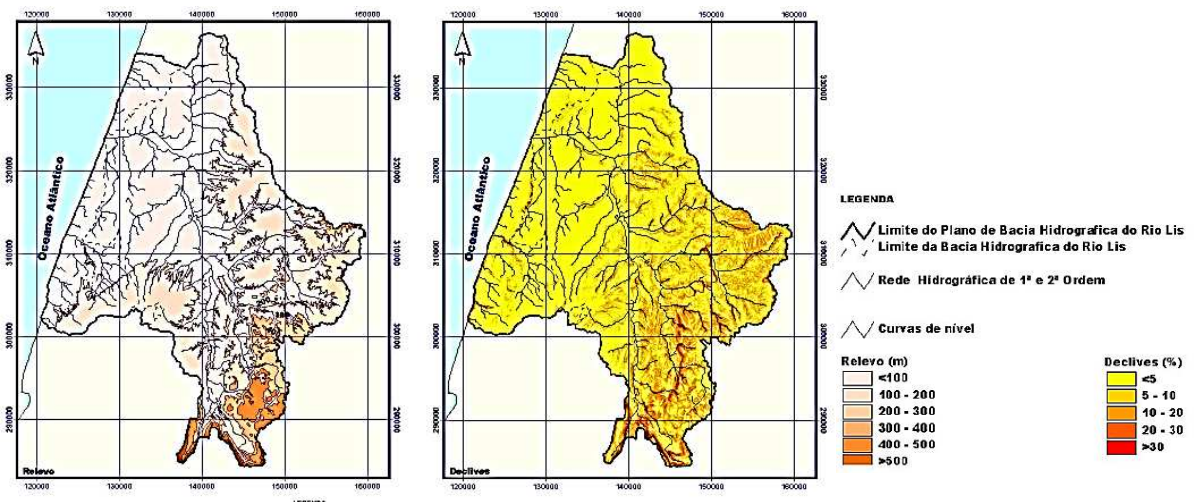


Figura 3 – Cartas de relevo e declives (Fonte:PBH Rio Lis, 2001)

## 2.3. Hidrografia

---

A rede hidrográfica da bacia do Lis pode dividir-se em três zonas distintas.

- A zona localizada a jusante da costa até às proximidades de Monte Redondo e Amor, caracterizada por uma fraca drenagem, e com um pouco acentuado declive dos cursos de água, tornando difícil o escoamento.

- A zona central, em que a densidade de drenagem é elevada com uma grande dificuldade de infiltração, isto devido a uma constituição maioritária de arenitos e calcários margosos.

- A zona a montante, corresponde ao percurso no Maciço Calcário Estremenho, apresentando uma extrema permeabilidade devido a uma elevada drenagem através de galerias. Consequentemente a isto, em caso de uma contaminação das águas, estas não sofrem qualquer processo de filtragem, pois atravessam interiormente os calcários.

O rio Lis e os seus afluentes são cursos de água do tipo torrencial, registando forte variação dos caudais ao longo do ano hidrológico.

Os principais afluentes que constituem a rede hidrográfica do rio Lis (figura 4) são:

Na margem direita:

- O rio de Fora;
- A ribeira dos Milagres;
- A ribeira da Caranguejeira ou do Sirol;
- A ribeira da Carreira.

Na margem esquerda:

- O rio Lena;
- O rio Alcaide.



**Figura 4 - Rede hidrográfica da bacia do Lis com as principais sub-bacias (Adaptado de Judite Vieira, 2007)**

## 2.4. Hidrogeologia

Sendo a água a única substância em circunstâncias normais, a existir na natureza nos três estados da matéria, originando na sua coexistência, a uma transferência de água entre estes mesmos estados. Esta sequência fechada, em que a água passa do globo terrestre para a atmosfera e regressa é designada por “Ciclo Hidrológico”.

As águas subterrâneas integram a parte não visível e mais lenta deste ciclo. O tempo que decorre entre a infiltração de uma gota de água da chuva no solo até à sua aparição em galerias, poços, furos ou nascentes, pode demorar entre alguns meses a diversos anos, até mesmo entre centenas a milhares de anos no caso de águas minerais e termominerais (Fetter, 2001).

Designam-se como aquíferos as formações geológicas que armazenam e transmitem água em condições de exploração economicamente viáveis. No caso particular da bacia hidrográfica do Lis, e segundo o seu PBH de 2001, esta é caracterizada por sistemas aquíferos importantes relacionados com formações calcárias e detríticas.

Nestes seus aquíferos, a Bacia do Lis é caracterizada por ter dois tipos de sistemas aquíferos, os cársicos e os porosos, de entre a estrutura de três existentes (cársicos, porosos e fissurados), (Fetter, 2001).

Nos aquíferos porosos, a sua permeabilidade deve-se à porosidade intergranular, devido a serem constituídos por cascalho, areia e todos os materiais detríticos de pequenas dimensões em que a textura do meio é constituída por grãos permite que a água se armazene e circule por entre eles. Contudo, se o material granular for muito fino ou argiloso diminuem as características do meio para o armazenamento e transporte de água.

Estes aquíferos porosos, constituídos por formações detríticas mesozoicas e algumas terciárias são de tipo multicamada, podendo as suas diversas formações ocorrentes ser agrupadas em função da sua produtividade. Esta produtividade pode classificar-se como sendo de formações muito produtivas, de produtividade média e pouco produtivas.

No caso dos aquíferos cársicos, estes são de forma geral pouco homogéneos, sendo suportados por calcários e dolomitos circunscritos por estruturas cársicas, estas estruturas desenvolvem-se pela dissolução do material carbonatado provocado pela água do próprio escoamento do sistema aquífero, dando-se assim a carsificação. Neste grupo de aquíferos, podemos incluir os sistemas aquíferos de Maceira e Maciço Calcário Estremenho.

A infiltração e o escoamento rápido nas estruturas cársicas, tornam estes sistemas aquíferos particularmente vulneráveis à poluição, com muito baixo poder autodepurador e com uma propagação rápida das contaminações (PBH do Lis, 2001).

## 2.5. Geomorfologia

As águas do rio Lis têm tendência para percorrer interiormente as rochas calcárias, muito comuns nesta zona, sendo os planaltos de Santo António e São Mamede, responsáveis pelos escoamentos verificados na nascente do Lis.

O relevo da bacia resulta de um conjunto de dunas arredondas ou truncadas, é pouco acidentado, baixo, e possui uma ligeira pendente para oeste.

A bacia hidrográfica do Lis desenvolve-se na sua plenitude sobre terrenos da denominada “*Orla Mesocenozóica Ocidental*”. A cabeceira da bacia inicia-se na importante unidade geomorfológica, do Maciço Calcário Estremenho, que alimenta as principais nascentes do rio Lis (figura 5).

A zona seguinte é acentuadamente plana, constituída principalmente por terrenos cenozóicos de cobertura. Assim, as formações que ocupam maior extensão são de natureza detrítica, com idades que vão desde o Cretácico até ao atual, seguindo-se as de natureza carbonatada.

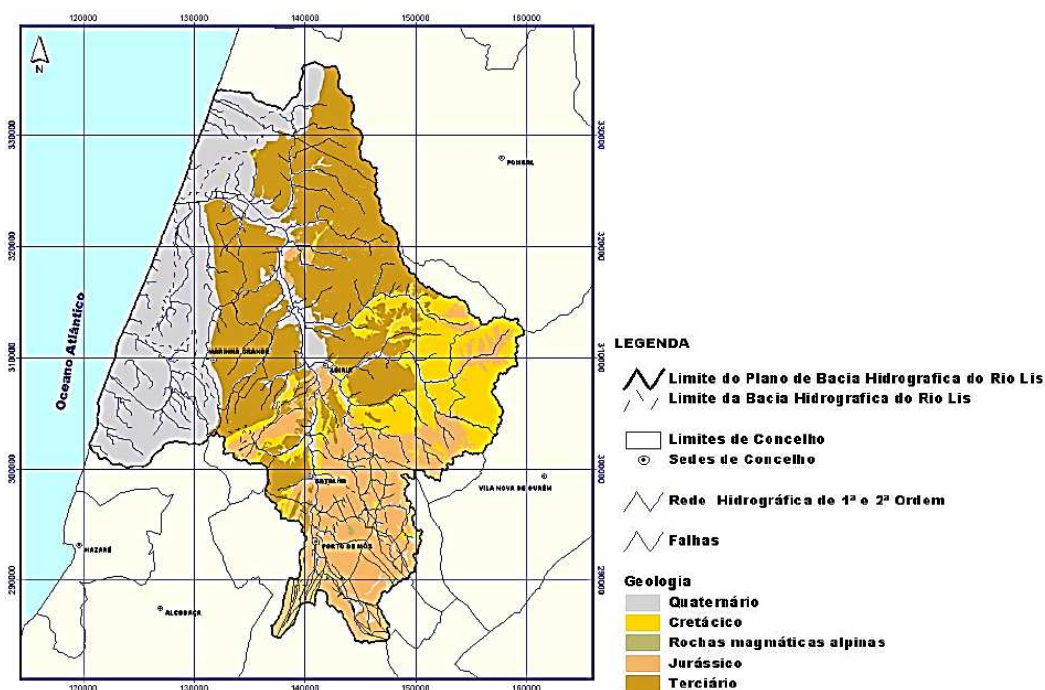


Figura 5 - Carta geológica (Fonte: PBH Rio Lis, 2001)

## 2.6. Ocupação do Solo

As condições litológicas e hídricas, influenciam a ocupação dos solos na bacia, podendo esta ser dividida em quatro manchas em consonância com o domínio abrangente dessas condições (Campar, 1989).

De uma forma mais sintetizada, na bacia hidrográfica do rio Lis, a ocupação predominante é a ocupação agrícola e florestal (figura 6), representando cerca de 87% na área Norte da bacia e 83% na área Sul da Bacia. Cerca de 40% da área Sul é composta por terrenos agrícolas, e apenas 23% da área Norte é composta por este tipo de ocupação, sendo as categorias das culturas utilizadas as culturas anuais de sequeiro, regadios, arrozais, pomares, mosaico de policulturas e mosaico agro-florestal.

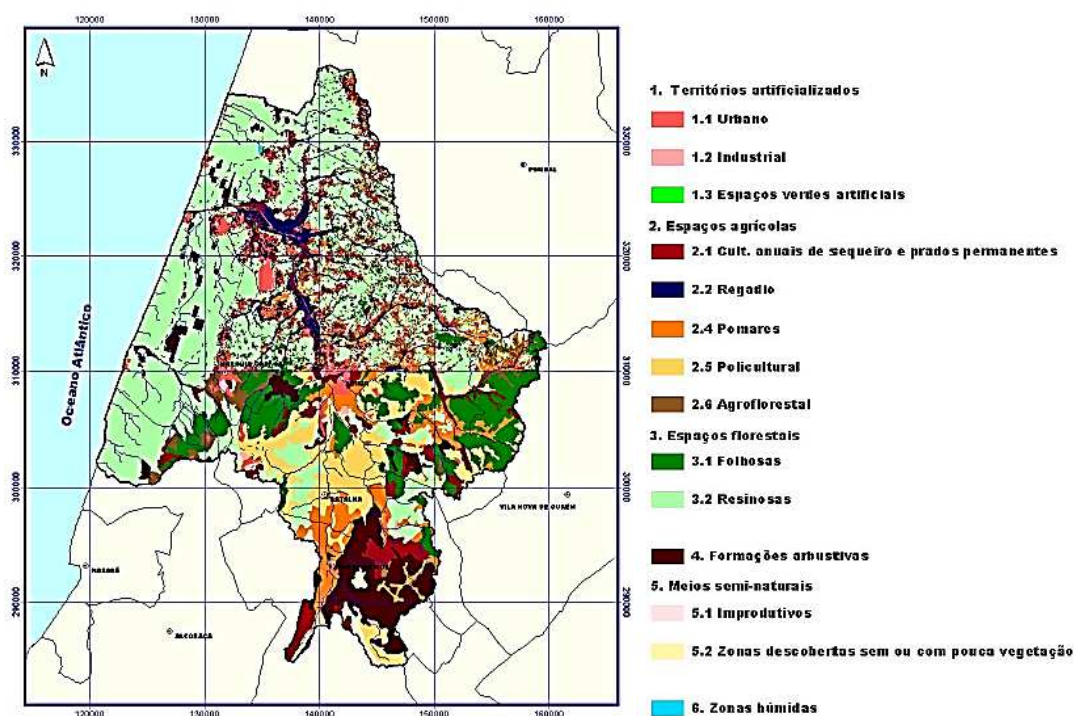


Figura 6 - Cartografia com a ocupação do solo (Fonte: PBH Rio Lis, 2001)

Na ocupação dos solos na bacia (tabela 1), verifica-se que o pinheiro bravo é a espécie dominante, atingindo os 53,7% de ocupação. A vinha ocupa a segunda posição com cerca de 14,3% sendo precedida da oliveira com 7,4%.

Para melhor ilustração, é apresentada a tabela abaixo com os principais valores percentuais de ocupação dos solos na bacia hidrográfica do Lis.

Ocupação	Área (%)	Litologia	Topografia (declive)
Pinheiro	53,0	Areias	Médio e fraco
Vinha	14,3	Areias	Fraco
Oliveira	7,4	Calcários	Forte e médio
Culturas arvenses de sequeiro	8,2	Areias e Cascalhos	Fraco
Culturas arvenses de regadio	8,2	Aluviões	Fraco
Eucalipto	1,0	Areias	Fraco e médio
Carvalho	0,4	Calcários	Forte
Macieira	0,7	Margas e aluviões	Fraco
Incultos	6,1	Calcários	Forte
Outros	0,7	-	-

Tabela 1 - Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Lis (Adaptado de Campar,1989)

## 2.7. Climatologia

A bacia apresenta um clima mediterrânico, fundamentado em características das estações de Verão e Inverno bem definidas, quer do ponto de vista pluviométrico quer do térmico.

Tem como principais características hidrológicas, uma precipitação média anual de 956 mm, uma evapotranspiração real média anual de 680 mm, um escoamento médio anual de 275 mm, e uma afluência média anual de 260 hm<sup>3</sup> de acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica do Lis de 2001

Segundo a classificação climática de Köppen (Universidade de Melbourne), pode considerar-se que o clima da região em análise, é do tipo “Csb” (figura 7).

- “C” – a temperatura média do ar dos 3 meses mais frios encontra-se compreendida entre - 3° C e 18° C e a temperatura média do mês mais quente é superior a 10° C;
- “s” – estação seca ocorre no Verão
- “b” – Verão temperado em que a temperatura nos 4 meses mais quentes é superior a 10° C, mas no mês mais quente é inferior a 22° C.

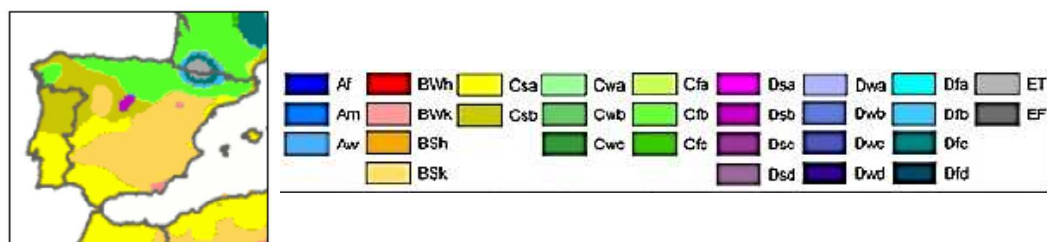


Figura 7 - Classificação climática de Köppen (Fonte: Universidade de Melbourne)

Para uma caracterização dos ventos, e de acordo com o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, devido à falta de existência de estações no interior da bacia hidrográfica em análise, segundo as normais climatológicas do Instituto de Meteorologia com recurso à utilização de SIG nas 9 estações pertencentes ao plano de gestão acima referido (figura 8), foram obtidos os dados de velocidade do vento média mensal e anual ponderada, representados na tabela 2.

Bacia	Parâmetro	Velocidade do vento média mensal e anual ponderada (Km/h)												
		Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Anual
do	Min	6,2	6,7	7,3	6,7	7,3	7,6	8,0	7,9	7,6	7,9	7,4	6,4	7,2
	Max	12,8	13,6	14,8	14,4	15,4	14,8	15,9	14,9	12,7	11,4	10,5	10,6	13,5
	Média	9,4	9,9	10,9	10,5	11,4	11,0	11,7	11,2	10,1	9,6	9,0	8,5	10,2
Lis	Desvio padrão	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	0,9	0,6	0,6	0,8	1,1

Tabela 2 - Velocidade média do vento mensal ponderada na Bacia do Lis (Fonte: PBH Vouga Mondego e Lis, 2012)



Figura 8 - Localização das estações climatológicas utilizadas na caracterização da velocidade do vento (Fonte: PBH Vouga Mondego e Lis, 2012)

Para uma análise da direção dos ventos, segundo os dados disponíveis constantes no Plano Municipal da Defesa da Floresta contra Incêndios do Concelho da Marinha Grande, que recorre a dados das estações de S<sup>o</sup> Pedro de Moel, da Marinha Grande, e da Base Aérea em Monte Real, constata-se que os ventos predominantes são de Norte e Noroeste dominando durante a maior parte do ano, essencialmente durante o período estival.

## 2.8. Demografia

A área territorial da bacia hidrográfica do Lis, está inserida na NUTS II Centro (Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins estatísticos), mais especificamente na NUTS III Pinhal Litoral com os concelhos de Batalha, Leiria, Marinha Grande, Pombal, e Porto de Mós, e NUTS III Médio Tejo com o concelho de Ourém (Decreto Lei N°244/2002, de 5 de Novembro) (figura 9).

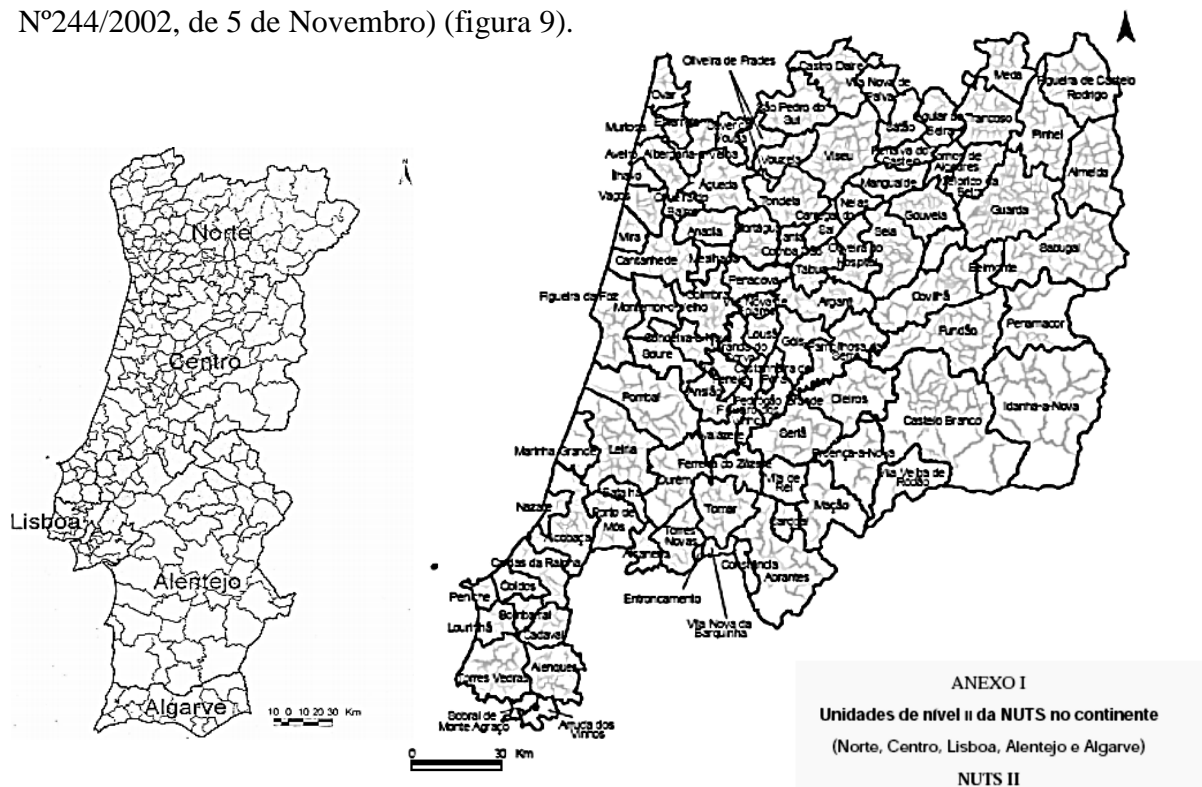


Figura 9 - Unidades Territoriais NUTS (Fonte: Dec. Lei N°244/2002)

Administrativamente, a bacia hidrográfica do Lis abrange na sua totalidade os concelhos de Leiria e Batalha, abrange também na maioria os de Marinha Grande com 97%, e Porto de Mós com 70%, e apenas 11% dos concelhos de Pombal e Ourém.

De acordo com os censos realizados em 2011, na última década a região centro perdeu cerca de 1% de população, tendo como situação inversa com um acréscimo de quase 4% a zona do Pinhal Litoral, zona dominante em área no presente trabalho.

Conclusivamente, em 2001 a população residente na bacia hidrográfica do Lis era de 296 615 habitantes, sendo atualmente com dados dos censos de 2011, de 305 874 habitantes, tendo-se registado um acréscimo de 3,12% de habitantes (tabela 3).

Concelho	População em 1981	População em 1991	População em 2001	População em 2011	Densidade populacional em 2011 (hab/Km <sup>2</sup> )
Batalha	12 588	13 329	14 995	15 805	152.6
Leiria	96 517	102 762	119 847	126 897	224.7
Marinha Grande	31 284	32 234	35 092	38 681	207.2
Ourém	41 376	40 185	46 156	45 932	110.3
Pombal	53 727	51 357	56 270	55 217	88.1
Porto de Mós	21 700	23 343	24 255	23 342	91.9

Tabela 3 - População residente por concelhos (Fonte: INE, 2011)

## 2.9. Atividade Económica

Uma análise sobre a incidência económica dos três sectores de atividade tradicionais, trás algum relevo na caracterização da sociedade abrangida e o seu modo de vida. Esta análise, rege-se de acordo com a Classificação Portuguesa de Atividades Económicas (CAE), elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística e promulgada em lei, e harmonizado de acordo com o Regulamento da Comunidade Europeia N° 1893/2006 do Parlamento e do Conselho Europeu, de 20 de Dezembro de 2006.

De acordo com os dados do INE em 2011 comparativamente a 2001, os concelhos abrangidos pela bacia hidrográfica do Lis registaram um aumento de 8 754 elementos ativos. Esta tendência registou-se em sentido inverso no concelho de Porto de Mós com um decréscimo de 0,35% na população economicamente ativa (tabela 4).

Concelho	População economicamente ativa		
	2001	2011	Varição
Batalha	7 041	7 762	+ 10,24%
Leiria	58 173	63 470	+ 9,11%
Marinha Grande	17 446	18 419	+ 5,58%
Ourém	19 701	20 830	+ 5,73%
Pombal	22 913	23 587	- 2,94%
Porto de Mós	11 593	11 553	- 0,35%

Tabela 4 - População ativa por concelhos (Fonte: INE, 2011)

Relativamente aos sectores de atividade económica, houve um decréscimo generalizado de população em todos os concelhos com atividade nos sectores primário e secundário, com o conseqüente aumento do sector terciário (tabela 5). Estas variações, originaram um ramo de atividade económica de especialização regional (figura 10).

Concelho	Sector Primário				Sector Secundário				Sector Terciário			
	1981	1991	2001	2011	1981	1991	2001	2011	1981	1991	2001	2011
<b>Batalha</b>	36,3	10,9	4,9	2,0	36,5	54,3	48,9	40,6	27,2	34,8	46,2	57,4
<b>Leiria</b>	15,2	6,2	3,1	1,8	48,1	46,3	41,4	34,0	36,7	47,6	55,6	64,2
<b>Marinha Grande</b>	1,9	0,9	0,7	0,5	71,1	63,2	56,5	47,2	27,0	35,9	42,7	52,3
<b>Ourém</b>	40,7	13,4	3,1	1,4	31,8	42,0	42,4	35,5	27,5	44,6	54,5	63,1
<b>Pombal</b>	47,8	47,8	6,7	3,2	30,4	30,4	46,2	38,9	21,8	21,8	47,1	57,9
<b>Porto de Mós</b>	22,8	10,9	5,2	2,6	51,6	56,5	52,6	42,7	25,7	32,6	42,1	54,7

Tabela 5 - Distribuição da população ativa por sector de atividade e por concelho (%) (Fonte: INE, 2011)

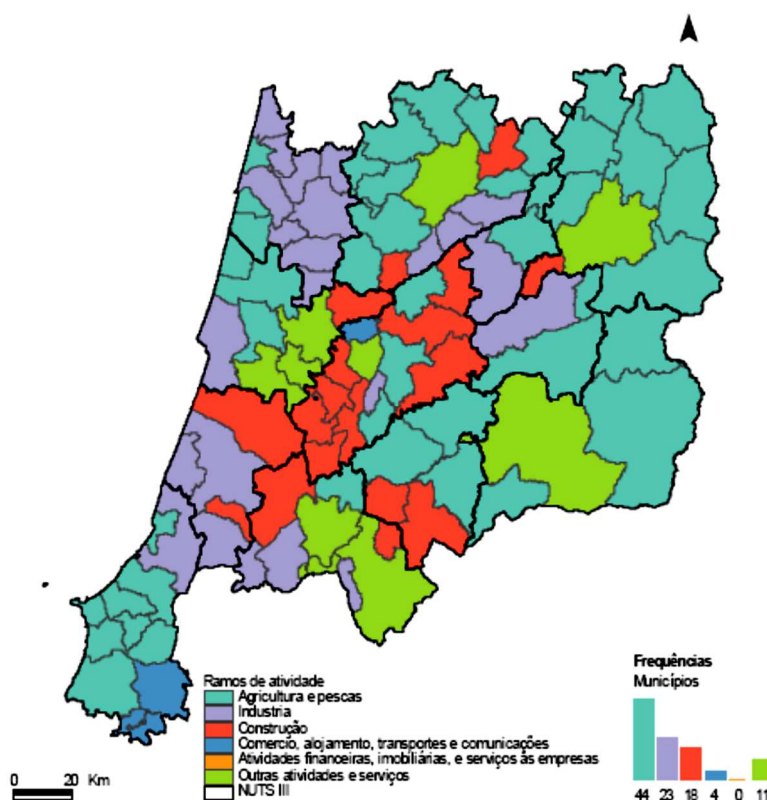


Figura 10 - Ramo de atividade económica de especialização regional (Fonte: INE 2011)

## 2.9.1. Sector Agrícola

---

Segundo os dados recolhidos no Recenseamento Agrícola de 2009, do Instituto Nacional de Estatísticas, comparativamente aos dados de 1999, foram evidentes os principais aspetos de relevo a nível nacional.

Uma em cada quatro explorações agrícolas cessou atividade, passando para um total de 305.000 (menos 111.000 que em 1999). Apesar disso, ainda é ocupado cerca de 50% de superfície do território nacional com explorações agrícolas (3.668 mil hectares, contra os 3.473 mil hectares em 1999). Existe predominância em número de explorações de pequena dimensão apesar de cerca de 2/3 da Superfície Agrícola Utilizada (SAU) já ser gerida por explorações com dimensão superior a 50 hectares.

Houve um incremento de sociedades agrícolas ou empresas agrícolas em cerca de 23%, explorando já cerca de 27% da SAU. Aproximadamente metade da SAU foi ocupada com pastagens permanentes, alterando a paisagem agrícola para sistemas de produção mais extensivos.

Um fator digno de relevo na região centro, foi de que se assistiu a um decréscimo de 35,3% nas explorações agrícolas, ou seja, a uma perda média de 5.728 explorações por ano (tabela 6). A redução de explorações não foi uniformemente distribuída pela região tendo sido mais sentida nas regiões do litoral, e particularmente no Pinhal Litoral onde se constatou uma diminuição de 51,3%. Efetivamente, dos cinco municípios que compõem esta região, Batalha, Marinha Grande e Leiria registaram variações acima de 53,9%.

		Batalha	Leiria	Marinha Grande	Ourém	Pombal	Porto de Mós
Nº Explorações	1989	1 510	7 217	477	5 683	7 826	2 386
	1999	1 064	4 726	206	3 563	4 763	1 530
	2009	474	2 177	93	2 211	2 414	830
SAU (ha)	1999	30 906					
	2009	13 469					

Tabela 6 - Utilização das terras (Fonte: INE, RGA 2009)

Associados às atividades agrícolas, temos os riscos relacionados com a utilização de pesticidas, e fertilizantes. Esta interação com o meio ambiente, resulta na emissão de substâncias poluentes para o solo, consequentemente para as águas superficiais e subterrâneas, e para a atmosfera.

Nas figuras 11 e 12, apresentam-se as zonas mais críticas, caracterizadas pelos principais poluidores resultantes da pressão agrícola sobre o meio ambiente envolvente.

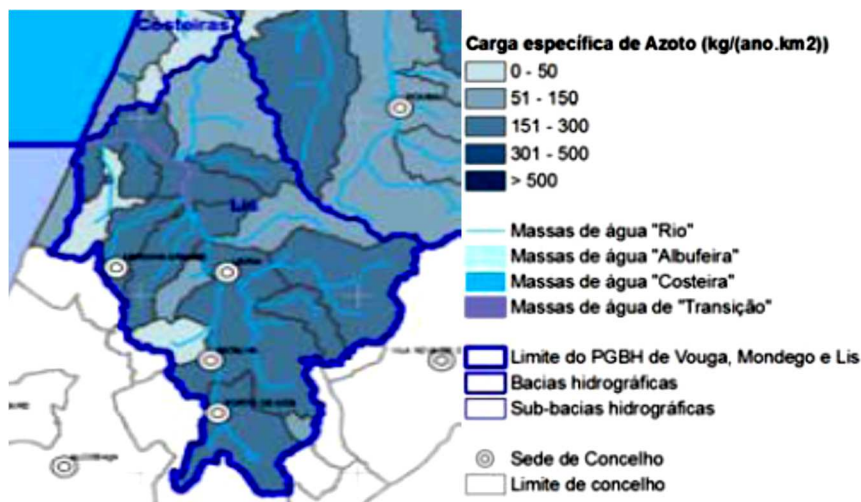


Figura 11 - Cargas específicas de Azoto provenientes da agricultura (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012)

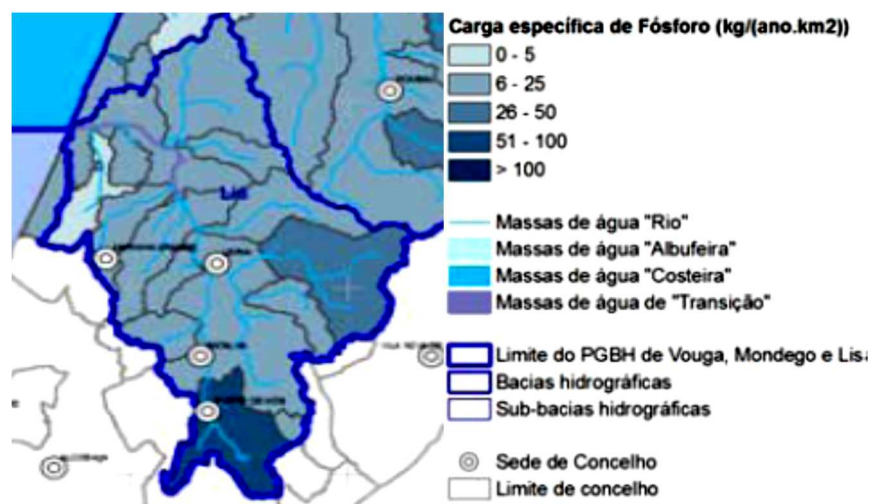


Figura 12 - Cargas específicas de Fósforo provenientes da agricultura (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012)

## 2.9.2. Sector Pecuário

---

Segundo um estudo elaborado pela SIMLIS-Saneamento Integrado dos Municípios do Lis (PDM de Leiria, 2014), as explorações pecuárias têm um peso forte na economia regional, ultrapassando o da agricultura, sendo esta atividade representativa de 600 milhões de euros do volume de negócios, dando emprego direto a cerca de 2 mil trabalhadores.

O sector pecuário, é um dos sectores presentes na bacia hidrográfica do Lis com uma enorme representatividade, e com elevada pressão devido aos problemas ambientais a ele associado.

Este gera inevitavelmente uma enorme carga poluente com os efluentes produzidos. O passado recente mostra que de forma sistemática, descargas são efetuadas para os cursos de água, contaminando-os diretamente com fezes e urina, resíduos de alimentação animal, resíduos resultantes das lavagens e limpeza das estações e instalações, tendo sido inclusive encontrados animais mortos em cursos de água.

Os principais constituintes destes efluentes, são a matéria orgânica, nutrientes como o azoto e o fósforo, e contaminantes fecais sob a forma de bactérias. Para uma melhor caracterização do sector, é utilizada a tabela 7, que mostra a nível nacional as principais cargas ambientais graves.

Sector	Equivalência em habitantes		
	CBO5	Azoto	Fósforo
<b>Bovicultura</b>	6.151.000	9.041.000	2.123.000
<b>Suicultura</b>	3.167.000	3.327.000	3.680.000
<b>Avicultura</b>	2.000.000	3.157.000	3.680.000
<b>Total</b>	<b>11.318.000</b>	<b>15.525.000</b>	<b>9.483.000</b>

Tabela 7 - Carga por sector em Habitante-Equivalente (Fonte: ENEAPEI 2007)

No sector pecuário, e nos seus 3 polos mais representativos na área em estudo, podemos verificar individualmente a pressão ambiental colocada pelos efetivos animais existentes. No caso da produção avícola, isso pode ser verificado pela forte presença na área, conforme ilustra a figura 13.

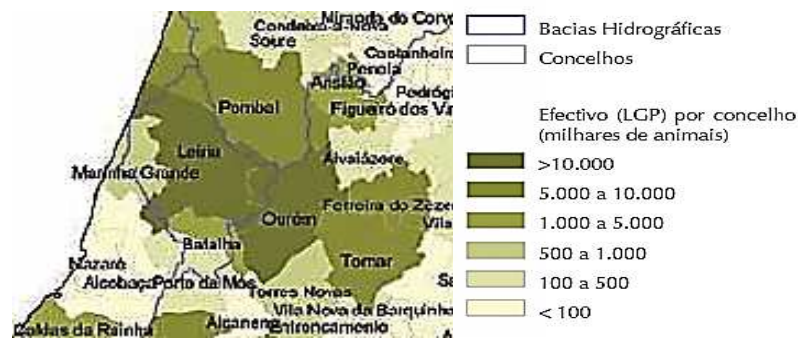


Figura 13 - Distribuição do efetivo avícola por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007)

Referente à parte suinícola, pode-se também comprovar a forte pressão colocada, devido ao elevado número de suínos na zona em estudo (figura 14).

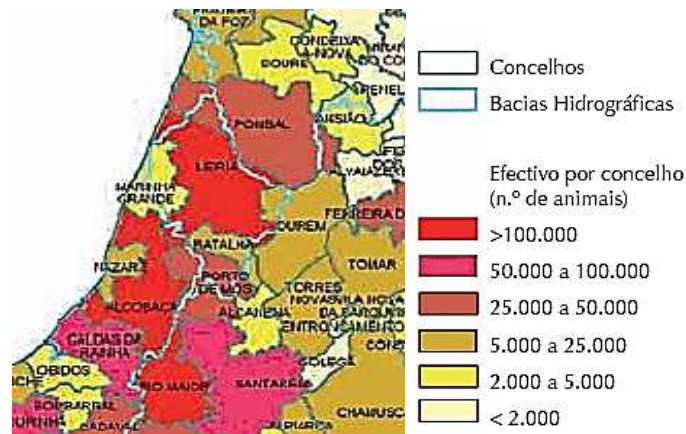


Figura 14 - Distribuição do efetivo suinícola por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007)

No caso da produção bovina, sendo as zonas norte do país (Vila Nova de Famalicão, Póvoa do Varzim, Barcelos e Vila do Conde), as de maior concentração de efetivo animal de exploração intensiva, não deixa de haver uma forte presença do sector produtivo bovino na área em estudo, conforme se pode verificar na figura 15.

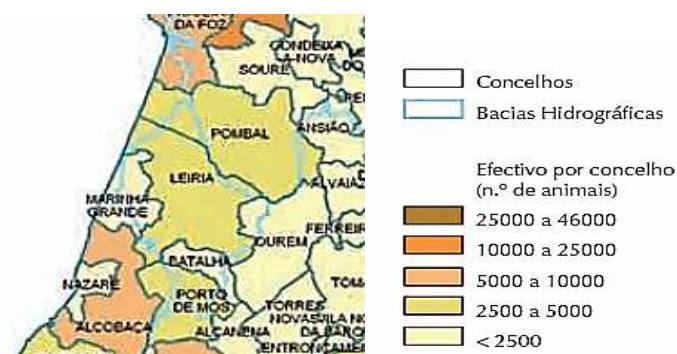


Figura 15 - Distribuição do efetivo bovino por concelho (Adaptado de ENEAPAI, 2007)

A atividade pecuária tem um elevado peso na economia local (tabela 8), ultrapassando largamente a agricultura. No entanto gera grandes problemas no que concerne à falta de mão-de-obra especializada, a formação dos produtores, as questões financeiras associadas à legalização das explorações, e os impactos ambientais relacionados com o deficiente tratamento dos efluentes, (PDM de Leiria, 2011).

Concelho	Valores apurados								
	Suinicultura			Bovinicultura			Avicultura		
	Explorações	Qtd	%	Explorações	Qtd.	%	Explorações	Qtd.	%
Batalha	436	17 107	6,7	164	1 349	6,1	1 218	170 970	4,0
Leiria	2 800	161 430	63,0	1 219	6 746	30,4	6 871	1 600 031	37,3
Marinha Grande	130	3 909	1,5	50	368	1,7	356	74 173	1,7
Ourém	990	4 737	1,8	389	1 728	7,8	4 257	1 615 089	37,7
Pombal	3 624	40 704	15,9	1 391	4 807	21,7	8 503	766 668	17,9
Porto de Mós	605	28 341	11,1	446	7 198	32,3	1 704	60 762	1,4
Totais	8 585	256 228		3 659	22 196		22 909	4 287 693	

Tabela 8 - Total de animais por concelho na área pertença à bacia hidrográfica do Lis (Fonte: ENEAPEI, 2007)

Analisando a tabela 8, verifica-se que é no concelho de Leiria que existe a maior concentração de produção pecuária. É na bacia do Lis que está concentrada a maior percentagem de suínos com 63,0%, com um maior destaque para as freguesias de Milagres, Marrazes, Boavista, Bidoeira de Cima e Colmeias (figura 16).

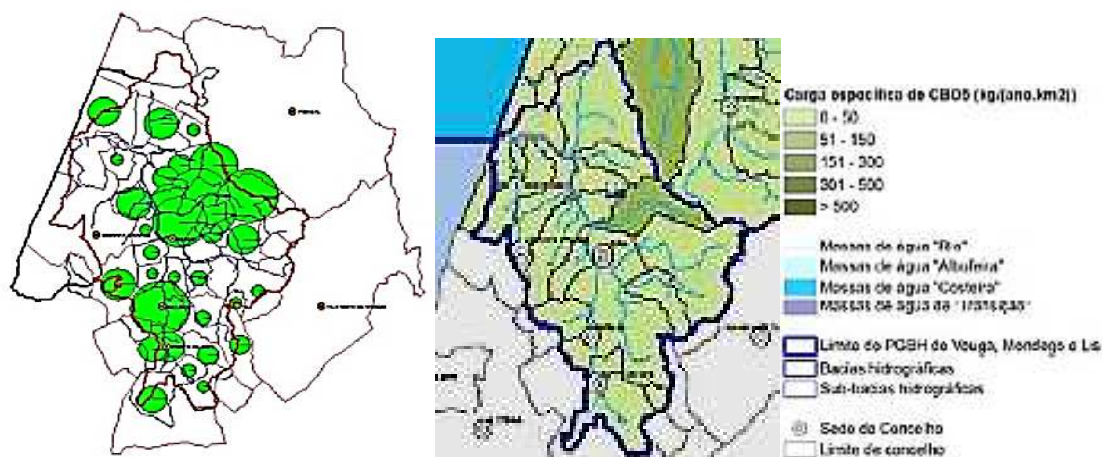
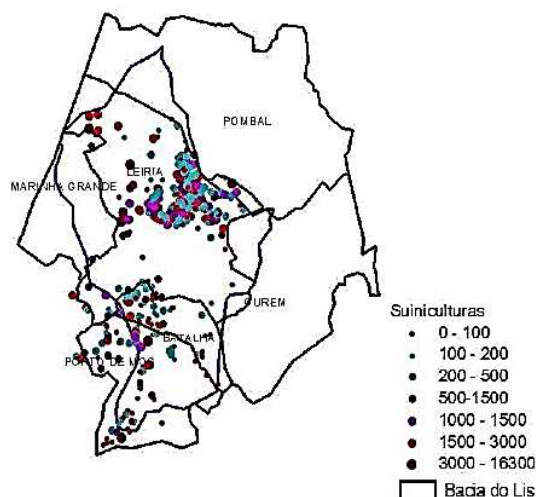


Figura 16 - Distribuição das unidades de suinicultura na bacia do Lis. Cargas específicas de CBO5 provenientes das suiniculturas (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)

Estas freguesias com um elevado número de suiniculturas, demonstrado na figura 17, têm na Ribeira dos Milagres a principal poluidora dos recursos hídricos, devido às descargas ilegais de efluentes, causando-lhe uma má qualidade geral.



**Figura 17 - Distribuição das suiniculturas por número de animais nos concelhos da bacia hidrográfica do Lis (Adaptado de Judite Vieira, 2007)**

Dados mais recentes apresentados num seminário no Instituto Politécnico de Leiria em 5 de Junho de 2015, subordinado ao tema “Gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do Lis - Contributo das entidades locais”, indicam um ligeiro aumento dos efectivos suinícolas comparativamente aos dados constantes no ENEAPEI de 2007, de 161.430 para 175.664 animais, estando cerca de 15% da produção assente na Bacia Hidrográfica do Lis (figura 18).



**Figura 18 - Efetivos suinícolas na bacia hidrográfica do Lis (Adaptado: “Gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do Lis - Contributo das entidades locais”)**

### 2.9.3. Sector Industrial

---

O sector industrial na área da bacia hidrográfica do Lis, é um sector com um reconhecido impacto económico a nível nacional. Segundo dados do anuário estatístico da região centro de 2011, a zona do Pinhal Litoral (a mais industrializada em termos de municípios em análise), contribui com 1.457,9 milhões de euros (valor anual bruto) para a riqueza do país, e empregando 52,2 milhares de pessoas (tabela 9).

	Portugal	Pinhal Litoral	Percentagem nacional
<b>VAB (milhões de euros)</b>	34 665	1 457,9	4,2%
<b>Empregos (milhares de pessoas)</b>	1 327,2	52,2	3,9%

**Tabela 9 - Representatividade do sector industrial na economia nacional (Fonte: Anuário estatístico da região centro de 2011)**

Esta forte presença, essencialmente nos concelhos de Leiria, Marinha Grande e Batalha, são uma fonte potencial de carga poluente sobre o meio hídrico. As atividades como as metalúrgicas, produção de óleos e gorduras vegetais e animais, fabricação de papel e cartão, produção de pasta de papel, fabricação de vidro, produção de bebidas e destilarias, e produção de produtos químicos, são uma forte pressão sobre o meio ambiente e consequentemente o meio hídrico envolvente.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

### 3. Qualidade das Águas Subterrâneas

---

#### 3.1. Massas de Água Subterrâneas em Portugal

---

Foi introduzido o conceito de “Massa de Água Subterrânea”, pela Diretiva Quadro de Água (DQA, 2000), como sendo um meio de águas subterrâneas delimitado fazendo parte de um ou mais aquíferos.

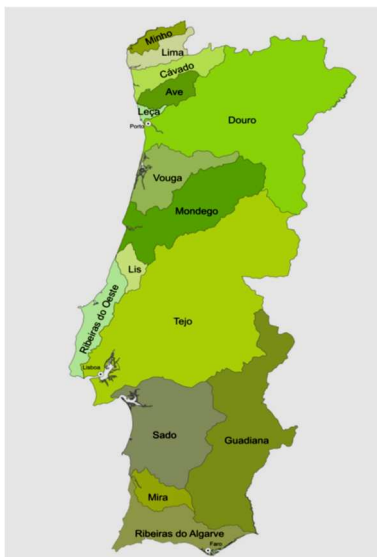
Adicionalmente definiu também “aquífero”, como sendo uma ou mais camadas subterrâneas de rocha ou de outros estratos geológicos porosos e permeáveis, de forma a permitirem um fluxo significativo de águas subterrâneas, ou a captação de quantidades significativas destas.

Devido a processos e fenómenos geológicos, a repartição das massas de água não é uniforme e tem uma relação intrínseca com estes. Desta forma, são consideradas quatro divisões morfo-estruturais em Portugal Continental, dando consequência segundo caracterização do INAG em 2001, a quatro unidades hidrogeológicas (figura 19).



Figura 19 - Unidades hidrogeológicas em Portugal Continental (Fonte: INAG,2001)

Em Portugal Continental, as águas subterrâneas assumem-se como a principal origem para diversos fins. Segundo os Planos de Bacia Hidrográfica (INAG,2001) foi possível identificar e avaliar a importância relativa das suas origens nas diversas bacias hidrográficas, tendo originalmente sido criadas 14 bacias hidrográficas em Portugal Continental, ilustradas na figura 20.



**Figura 20 - Bacias Hidrográficas consideradas no Plano Nacional da Água (Fonte: INAG, 2001).**

Posteriormente e após a criação da “Lei da Água”, definida pela Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro, foram criadas 10 regiões hidrográficas através do Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro (figura 21), entre as quais a Região Hidrográfica 4 (RH4) que inclui as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, as ribeiras da costa entre a Barrinha de Esmoriz e a foz do rio Lis.



**Figura 21 - Mapa com a delimitação das regiões hidrográficas continentais (Fonte: Decreto-Lei n.º 347/2007 de 19 de Outubro, ANEXO I)**

Dentro das bacias hidrográficas acima referidas, e de acordo com o Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março, o INAG considerou e delimitou as massas de água circundantes da zona centro (figura 22).

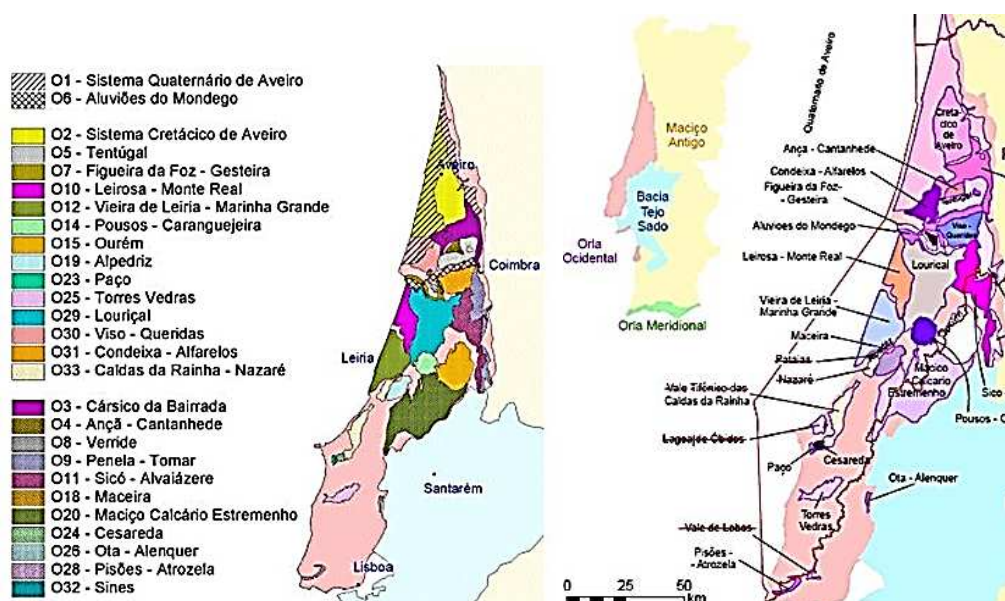


Figura 22 - Delimitação das unidades hidrogeológicas (Fonte: INAG, 2005)

Segundo dados do INAG de 2007, estima-se que em Portugal Continental, as reservas de água subterrâneas superem grandemente as reservas superficiais das albufeiras, com valores de cerca de 100Km<sup>3</sup> e de 12 Km<sup>3</sup> respetivamente. Segundo esta mesma fonte, a população portuguesa é abastecida em cerca de 44% por estas massas de água, sendo uma fonte importante também para o abastecimento industrial e agrícola.

Em termos comparativos, na Europa e na Rússia cerca de 80% da água potável é subterrânea (Planet Earth, 2007), e em determinados países tendo exemplo a Dinamarca, Malta e Arábia Saudita, os recursos hídricos subterrâneos perfazem cerca de 100% dos recursos hídricos utilizados. De forma a ilustrar esta realidade são apresentados os consumos de águas subterrâneas em alguns dos países europeus na tabela 10.

Extração de água subterrânea para consumo humano em alguns países europeus		
	Km <sup>3</sup> /ano	%
Portugal	??	44
Alemanha	6,24	67
Bélgica	0,57	76
Dinamarca	0,70	98
França	5,0	50
Holanda	1,15	63

Tabela 10 - Consumos de água subterrânea (Fonte: Planet Earth, 2007)

Dados recolhidos, revelam que à data, o nosso país era bastante dependente dos recursos hídricos subterrâneos, cifrando-se de acordo com o PNA (INAG, 2001) nos valores para abastecimento público em cerca de (62%), indústria (46%) e agricultura (63%). De acordo com os valores referidos nesse mesmo “Plano Nacional da Água” cerca de 54% do consumo total de água em Portugal tinha origem subterrânea num valor de cerca de 4747 hm<sup>3</sup>/ano, conforme representado na tabela 11.

Bacia Hidrográfica	Consumo de água				
	Origem Superficial		Origem Subterrânea		Total
	(hm <sup>3</sup> )	(%)	(hm <sup>3</sup> )	(%)	
<b>Minho</b>	33	39	52	61	85
<b>Lima</b>	70	39	108	61	178
<b>Cávado</b>	88	35	165	65	253
<b>Ave</b>	84	28	218	72	302
<b>Leça</b>	42	59	29	41	71
<b>Douro</b>	477	32	991	68	1 468
<b>Vouga</b>	112	27	304	73	416
<b>Mondego</b>	246	34	486	66	732
<b>Lis</b>	25	41	36	59	61
<b>Rib. do Oeste</b>	83	40	124	60	207
<b>Tejo</b>	899	38	1 462	62	2 361
<b>Sado</b>	288	64	165	36	453
<b>Mira</b>	142	77	42	23	184
<b>Guadiana</b>	256	58	183	42	439
<b>Rib. do Algarve</b>	61	20	245	80	306

**Tabela 11 - Consumo de água por origem da sua bacia hidrográfica (Fonte: INAG, 2001)**

Conforme se pode verificar, em 2001 a água subterrânea era a origem mais importante para a prática de regadio em quase todas as bacias, com exceção das bacias hidrográficas do Sado, Mira e Guadiana (tabela 12), devido à existência de perímetros de rega públicos e associativos importantes, com origens superficiais de água a partir de albufeiras, (Eduardo Paralta, 2009).

Bacia Hidrográfica	Área de regadio	Consumo de água				
		Origem Superficial		Origem Subterrânea		Total
	(ha)	(hm <sup>3</sup> )	(%)	(hm <sup>3</sup> )	(%)	(hm <sup>3</sup> )
Minho	16 175	30	38	50	62	80
Lima	32 070	60	38	100	62	160
Cávado	41 680	75	32	160	68	235
Ave	54 770	65	24	210	76	275
Leça	5 785	5	17	25	83	30
Douro	216 920	405	30	940	70	1 345
Vouga	58440	75	21	280	79	355
Mondego	102 700	160	26	465	74	625
Lis	6 520	25	45	30	55	55
Rib. do Oeste	19 740	45	29	110	71	155
Tejo	276 105	715	36	1280	64	1 995
Sado	56 345	280	66	145	34	425
Mira	12 030	110	85	20	15	130
Guadiana	50 980	245	58	175	42	420
Rib. do Algarve	31 175	45	17	225	83	270

Tabela 12 - Áreas de regadio e consumo, por origem de bacia hidrográfica (Fonte: INAG, 2001)

Dados mais recentes, segundo a Agência Portuguesa de Recursos Hídricos em 2009, situavam os valores de consumo público em cerca de 44% provenientes de origem subterrânea, esta mesma origem fornecia o sector industrial em cerca de 50%, e o sector agrícola em 65%.

Esta mesma realidade, pode ser constatada para os municípios da bacia do rio Lis, recorrendo a dados constantes no Anuário Estatístico de 2013 (tabela 13). Pode considerar-se que a principal fonte de captação de água para consumo, tem origem subterrânea, logo a importância de preservação deste bem natural.

Milhares de m <sup>3</sup>	Água captada			Água tratada		
	Total	Origem do caudal		Total	Tipo de instalação de tratamento	
		Superfície	Subterrânea		Estação de tratamento de água (ETA)	Posto de cloragem (PCL)
Pinhal Litoral	19 658	2 069	17 589	19 106	2 323	16 782
Batalha	1 368	0	1 368	1 367	0	1 367
Leiria	8 858	1 821	7 037	8 856	1 821	7 035
Marinha Grande	3 754	0	3 754	3 016	0	3 016
Pombal	3 638	248	3 389	3 712	502	3 210
Porto de Mós	2 040	0	2 040	2 154	0	2 154

Tabela 13 - Principais origens de captação de água nos municípios da bacia do Lis (Fonte:INE, 2013)

## 3.2. Poluição das águas subterrâneas

Segundo (Bear e Verruijt, 1987), e de forma específica para os aquíferos, poluente pode ser considerada toda a substância transportada pelas águas que se acumula nos aquíferos, resultando na degradabilidade da qualidade destas, quer a sua concentração tenha atingido ou não resultados nocivos para o ser humano, tornando-a poluída.

A água poluída, define-se como toda aquela em que as características físicas e/ou químicas e/ou bacteriológicas são alteradas através de ação humana, de forma a que a sua utilização seja totalmente ou parcialmente restringida nos usos que teria no seu estado natural (Custódio e Llamas, 1983).

Quanto à forma de poluição, segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1972), a poluição pode ser natural ou antropogénica:

- Natural, quando resulta do equilíbrio dinâmico da Terra, da atividade geofísica e do ciclo natural de água;
- Antropogénica, se resulta da presença e/ou da atividade humana.

Quanto à origem da poluição, os poluentes podem ser domésticos, industriais, agrícolas e/ou agropecuários (figura 23).

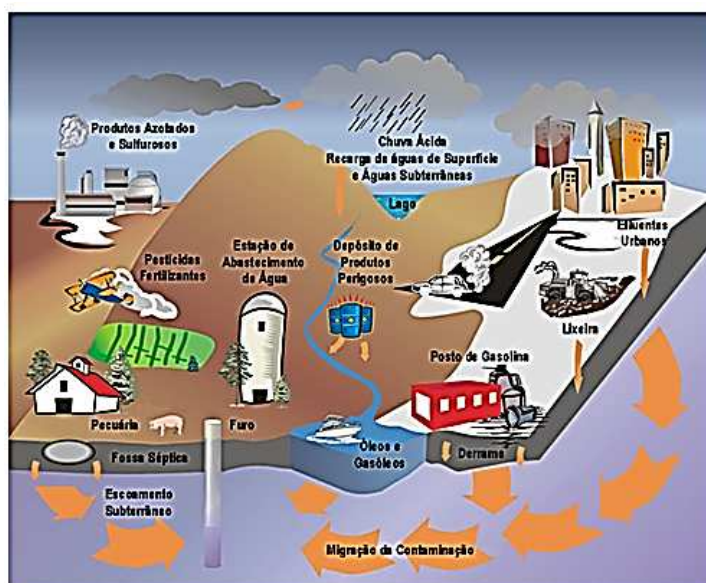


Figura 23 - Diversas origens causadoras de poluição da água subterrânea (Fonte: INAG, 2005)

As águas residuais domésticas normalmente contêm uma elevada quantidade e variedade de compostos químicos e microbiológicos, resultando num conjunto de grande complexidade, tendo também compostos orgânicos dificilmente biodegradáveis tais como detergentes, gorduras, etc.

As águas residuais industriais normalmente contêm substâncias químicas tóxicas, elementos radiativos, etc.

As de origem agrícola contêm herbicidas, pesticidas, fertilizantes (azoto, fosfatos, e potássio) e uma elevada carga associada de sólidos. Esta associação assenta essencialmente na produção avícola, e na agropecuária com a criação de gado bovino e suíno, sendo este último constituído por uma elevada carga orgânica e biológica (López, 1999).

Presente nos diversos efluentes, poderão encontrar-se substâncias com diferentes composições e concentrações, podendo originar uma poluição das águas. Segundo a sua composição, poderá classificar-se a poluição química em biodegradável e não biodegradável. A biodegradável poderá ser metabolizada pelos organismos presentes nos sistemas hídricos aquando da receção em caso de pequenas quantidades. Isto porque os microrganismos do ecossistema aquático vão perdendo a capacidade de efetuar a depuração completa durante o processo de saturação pela poluição. Os compostos químicos não biodegradáveis, tais como os plásticos, os pesticidas, os metais pesados, entre outros mais, resultam de compostos obtidos por síntese química. Estes poderão acumular-se nos microrganismos existentes sendo transmitidos através da sua cadeia trófica, podendo originar contaminações muito distantes do seu ponto de origem.

A poluição física pode ser também, de origem natural ou antropogénica, englobando a radioatividade e a contaminação térmica. No caso da radioatividade pode ser natural quando originária por exemplo, da desagregação de rochas ou solo, enquanto a antropogénica é resultado da produção de material radioativo. No caso da poluição térmica, poderão ser provocadas alterações químicas, físicas, biológicas e hidrográficas. Quando se eleva a temperatura natural num ecossistema aquático, esta pode ser um fator limitante para a sobrevivência de certas espécies, reduzindo a velocidade de degradação da matéria orgânica, o oxigénio dissolvido, e claro tendo como consequência a diminuição da eficiência de autodepuração, aumentando a ação mecânica e pressão sobre o plâncton (Calvo, 1999).

No caso poluição biológica, esta será devida aos organismos patogénicos (bactérias, vírus, protozoários, etc.) que estão presentes nas águas residuais domésticas e agropecuárias, normalmente, com elevado conteúdo fecal humano e animal.

### **3.3. Riscos e fatores de poluição**

---

Poderá desde já ser referido a existência de um fator condicionador da qualidade dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Lis, que é a elevada carga poluente gerada proveniente das suiniculturas.

É ainda de adicionar, o facto de a orla costeira poder estar a sofrer alguma influência da descarga do exutor submarino das indústrias de pasta de papel da Figueira da Foz, certamente como resultado deste efeito conjugado, é bem conhecida a fraca qualidade das águas balneares na orla marítima fronteira à foz do rio Lis, nomeadamente na praia de Vieira de Leiria.

Adicionalmente podem-se referir os riscos relacionados com as atividades agrícolas, relacionados com a utilização de agroquímicos e pesticidas nas áreas que refletem a ocupação dos regadios tradicionais e individuais. Os fertilizantes e pesticidas usados em maior ou menor quantidade na agricultura, infiltram-se nos terrenos e poluem os cursos de água.

A indústria, para além de grande consumidora de água, é também origem da sua poluição, quer pela lavagem de equipamentos, óleos usados, soluções de metais pesados como o crómio, chumbo, cádmio ferro e manganês. A indústria de reparação de automóveis, produz resíduos inflamáveis, óleos, resíduos oleosos, baterias usadas, solventes e desgordurantes. Na bacia hidrográfica do rio Lis existe uma única indústria de reciclagem de óleos.

As gráficas utilizam soluções com metais pesados, tintas de impressão, solventes. As lavandarias produzem lamas de solventes que têm como destino a rede pública de saneamento básico. Os laboratórios de análises clínicas são produtores de pequenas quantidades de resíduos perigosos.

Estas situações conduzem a um elevado risco de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sendo os efeitos poluentes de todo o tipo de descargas mais acentuados no Verão pela falta de diluição e drenagem das águas.

Tendo sido atingido em 2013, um consumo de fertilizantes de cerca de 206 mil toneladas contra as 173 mil toneladas em 2012, compreende-se de forma simples que este aumento de 19,3% é um risco potencial dos lençóis freáticos. Devido à representatividade do azoto de 58,9% de entre os macronutrientes nos fertilizantes, apresenta-se naturalmente como sendo o de maior risco de presença poluente, sendo seguido pelo potássio com 21% e o fósforo com 20,1%. Deve tomar-se como registo importante o aumento de cerca de 38,1% de consumo destes fertilizantes entre 2011 e 2013 (figura 24).

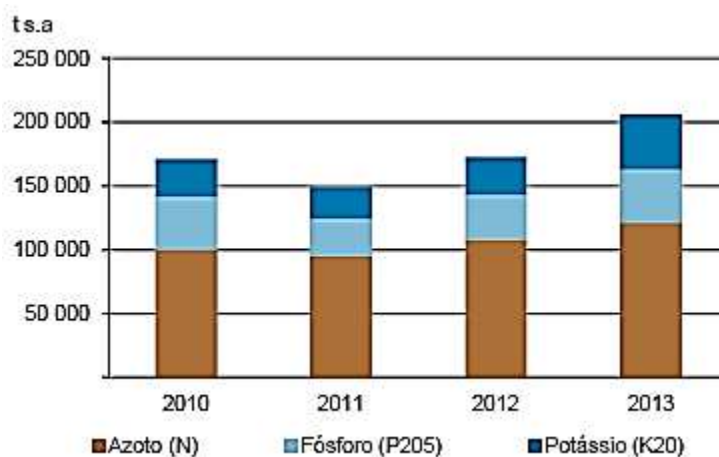


Figura 24 - Consumo de fertilizantes inorgânicos azotados, fosfatados e potássicos na agricultura  
(Fonte: INE-Estatísticas do Ambiente, 2013)

### 3.4. Poluição por metais pesados

---

A poluição por metais pesados dos lençóis freáticos, é um dos problemas ambientais importantes da atualidade, tendo particular importância de estudo para a comunidade científica devido à sua toxicidade e persistência no solo (van Gestel, 2008).

São considerados metais pesados segundo o “Journal of Integrated Coastal Zone Management” (Seebaugh, 2005; Schmitt-Jansen, 2008), todos os metais cuja densidade relativa seja superior a 4 g/cm<sup>3</sup> variando entre 63 e 200 unidades de massa atômica.

Para além de uma contaminação natural resultante de processos geológicos, a poluição tem origem em diversas fontes antropogénicas. Das possíveis fontes destacam-se os depósitos de lixos industriais/domésticos, descargas de efluentes resultantes da atividade industrial metalúrgica, as explorações mineiras, e uma aplicação direta de compostos com elevadas concentrações de metais com particular destaque para as lamas residuais e fertilizantes (Carrasco, 2005).

Diversas indústrias metalúrgicas, produzem resíduos com diferentes metais pesados, entre elas podemos encontrar as indústrias de fundição de metais, de acabamentos de superfície destes metais, de mineração, galvanoplastia, entre outras.

Estas atividades industriais com sucessivas descargas dos seus resíduos para o meio ambiente, resultam numa elevada contaminação dos solos e águas por metais pesados. Os seus efluentes industriais podem conter grandes quantidades destes metais, tais como o Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb), Níquel (Ni), Zinco (Zn) e Cobre (Cu), (Obbard, 1993).

Na zona geográfica em estudo, as principais atividades industriais identificadas são as empresas metalúrgicas, metalizações, acabamentos superficiais, galvanização e anodização.

Os resíduos de origem animal, também apresentam concentrações de metais pesados. Estas concentrações variam com a espécie animal, a idade do animal, o tipo de ração, as condições de alojamento, e do tratamento dado aos resíduos e dejetos, sendo que essencialmente os metais pesados provêm das rações e suplementos alimentares fornecidos.

Poderemos ter como exemplo, a adição de Cobre e Cobalto à dieta alimentar de produção de carne de porco e de leite de vaca, para uma produção e crescimento acelerado. Este estrume resultante terá entre 10 a 40 vezes mais de Cobre do que seria normal (Silva, 2003).

Conforme já também referido anteriormente, a agricultura dá um enorme contributo na poluição dos solos por metais pesados também, e está bem presente na área geográfica da bacia do rio Lis.

A aplicação de fertilizantes, pesticidas, lamas de depuração ou água de irrigação para suprimir carências de micronutrientes dos solos e torná-los mais produtivos e rentáveis economicamente, adicionam metais pesados como os referidos anteriormente mas incluindo um novo elemento, o Crómio (Cr), (Silva, 2003).

Por vezes estas aplicações trazem mais prejuízos do que benefícios, limitando a valorização da sua utilização, chegando a limites extremos que possam diminuir a produção e degradar a qualidade dos alimentos produzidos (Silva, 2003).

Estas atividades agrícolas, associadas à água da chuva escoando pelos solos, arrastam consigo os poluentes, depositando-os nos cursos de água superficiais, no solo e indiretamente nas águas subterrâneas (Roseiro, 2002).

Em virtude disso, a análise de estudo irá incidir também sobre estes elementos químicos anteriormente referidos, de forma a verificar se se encontram nas águas subterrâneas da zona em estudo, cumprindo os limites impostos nas normas legislativas.

### **3.5. Poluição por efluentes suinícolas**

---

Segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2010), a suinicultura é a segunda maior atividade pecuária nacional (2,4 milhões de animais), sendo apenas suplantada pela produção avícola, e a que tem maior relevo na quantidade de produção de carne (373 556 Ton/ano), (Cordovil, 2010)

A produção mundial suinícola tem vindo a aumentar a nível mundial desde 2000, fruto da necessidade crescente de produção alimentar mundial. Portugal acompanhou essa necessidade crescente apesar de estar em contraciclo com a média europeia, o que resulta consequentemente num aumento da quantidade dos efluentes resultantes (Macedo, 2006).

O sector suinícola, tem sido responsável a par de outros sectores de atividade, como um dos principais poluidores quer pela quantidade produzida de efluente, quer pelas suas características, no que diz respeito aos parâmetros de quantidades de azoto, fósforo, e carência de oxigénio.

É um dos sectores com maiores problemas em termos ambientais, nomeadamente na degradação da qualidade do meio, com especial incidência ao nível do solo, da produção de cheiros, da contaminação dos aquíferos e de eutrofização das águas superficiais (Cartaxo, 1992).

Consequentemente, os efluentes das suiniculturas são efluentes cujas características físico-químicas e microbiológicas, lhes conferem uma elevada

capacidade para provocar poluição dos meios recetores, incluindo o solo (Ferreira, 2002).

Estes são constituídos por fezes, urina, desperdícios de água provenientes dos bebedouros, restos de ração, pelos, poeiras, materiais que provêm dos processos produtivos bem como da higienização da unidade de produção.

Devido à sua natureza, os resíduos das explorações suinícolas são habitualmente conhecidos por chorumes, sendo constituídos por gorduras, hidratos de carbono, proteínas, nitratos, fosfatos, microrganismos, óleos, produtos veterinários, desinfetantes e os seus derivados e metais pesados (Wiseman, 1998).

Este sector produz grandes quantidades de águas residuais, apresentando como destinos mais comuns destes efluentes, a sua descarga em cursos de água (após tratamento), ou a sua deposição em solo agrícola, operação também conhecida por “espalhamento” (Ribeiro, 2010), claro que associado a estes, existem também diversas descargas em meios aquáticos sem qualquer tipo de tratamentos.

Conforme referido anteriormente, a grande maioria dos efluentes das explorações suinícolas é “espalhado” em solos agrícolas, sendo de salientar que o licenciamento e o controlo associado, não permite identificar nem monitorizar a quantidade de nutrientes colocados nos solos nem nos recursos hídricos (ENEAPAI, 2007).

Apesar destas lacunas de identificação e monitorização, existe legislação aplicável regulamentada pelo Decreto-Lei Nº 276/2009 de 2 de Outubro e pela Portaria Nº 631/2009, abarcando a utilização ou “espalhamento” em solos, atendendo aos valores limites de concentrações nos solos recetores de lamas, às licenças ou autorizações para o efeito, e as normas de aplicação, tentando controlar-se a poluição destes solos e consequentemente dos lençóis de água subterrâneos.

Normalmente apenas são requeridas análises de autocontrolo de águas residuais de suiniculturas, de acordo com o presente na Portaria nº 810/90 de 10 de Setembro, aos parâmetros de oxigenação (CBO<sub>5</sub>) e de sólidos suspensos totais (SST), constatando-se que raramente são efetuadas análises aos parâmetros de azoto e fósforo.

### 3.6. Poluição das águas subterrâneas por nitratos

---

O azoto é fundamental para a nutrição humana sendo também primordial para as plantas e os animais. A organização dos ecossistemas está dependente da disponibilidade de azoto, tendo como consequência que o azoto libertado pelos alimentos ou na produção de energia, tem um elevado potencial de impacto na saúde humana e nos ecossistemas naturais (Galloway & Cowling, 2002).

Tendo o corpo humano uma necessidade de cerca de 2Kg de azoto por ano, são produzidos cerca de 20Kg por ano por pessoa nos processos de produção de alimentação. Claro está que o excesso de azoto produzido e não consumido na alimentação humana, é distribuído pelos diversos ecossistemas naturais (Eduardo Paralta, 2009)

Este excesso de azoto nos ecossistemas e, conseqüentemente nos meios aquáticos, é um problema de dimensão de escala global, com preocupantes implicações ambientais, sociais, saúde pública e económicas.

Os fertilizantes agrícolas comerciais azotados, constituem cerca de metade de todo o azoto utilizado em terrenos agrícolas para a produção de alimentos. Prevê-se que a população aumente em 2 biliões nos próximos 20 anos, estimando-se que pelo menos 60% da Humanidade dependa, para a sua sobrevivência, de fertilizantes azotados.

Em função do tipo de solo e da ocupação agrícola, uma parte considerável dos aquíferos europeus estão afetados por excesso de azoto. Uma avaliação conclui que em 24 aquíferos de 33 estudados, a média de pelo menos um local de amostragem excede os 50 mg/L de nitratos (50 mg/L NO<sub>3</sub>). Em 6 casos, o valor médio para todo o aquífero excede o valor de referência (Galloway & Cowling, 2002).

Estão identificados em Portugal Continental 17 aquíferos com níveis preocupantes de poluição por nitratos, dos quais seis foram designados “Zonas Vulneráveis”, conforme mostra a figura 25.



**Figura 25 - Carta das Zonas Vulneráveis em Portugal Continental (Fonte: Portaria nº1100 de 2004, de 3 de Setembro, e Portaria nº833 de 2005, de 16 de Setembro).**

Conforme anteriormente referido, o aumento de 19,3% de utilização de fertilizantes de 2012 para 2013, num total agregado entre 2011 e 2013 de 38,1%, coloca em elevado risco de contaminação por nitratos as águas subterrâneas, devido à representatividade do azoto de 58,9% de entre os macronutrientes nos fertilizantes.

### 3.7. Poluição nos concelhos da bacia do rio Lis

As fontes pontuais de poluição podem ser classificadas em três grandes grupos:

- Fontes domésticas
- Fontes industriais
- Fontes pecuárias.

### Fontes domésticas

A carga proveniente de origens domésticas foi estimada a partir da população de cada freguesia. Logicamente, os concelhos que mais contribuem para a carga total gerada são os mais populosos, nomeadamente Leiria, que representa cerca de dois terços da população da bacia e, em menor grau, Batalha, Porto Mós e Marinha Grande.

Estes 3 concelhos possuem, no seu conjunto, cerca de 30% da população da bacia, e por conseguinte estima-se que gerem a mesma parcela em relação à carga total. Os concelhos de Ourém e Pombal perfazem cerca de 5 % da população da bacia (tabela 14).

Concelho	População	CBO5	CQO	SST	Azoto	Fósforo
<b>Batalha</b>	14 218	311	701	467	42	8
<b>Leiria</b>	109 364	2 395	5 389	3 592	319	60
<b>Marinha Grande</b>	17 021	373	839	560	50	9
<b>Pombal</b>	5 396	118	266	177	16	3
<b>Porto Mós</b>	15 405	337	759	506	45	8
<b>Ourém</b>	2 163	48	106	71	6	1
<b>Total</b>	163 567	3 582	8 060	5 373	478	89

**Tabela 14 - Carga total gerada (Ton/ano), com origem doméstica por concelho (Fonte: PBH Lis).**

### Fontes industriais

A carga proveniente das fontes industriais foi estimada com base no inventário e caracterização das unidades industriais existentes na bacia à data.

As cargas poluentes com origem industrial, foram estimadas a partir do número de trabalhadores de cada empresa, e de coeficientes de emissão propostos na bibliografia da especialidade que são função da Comissão das Atividades Económicas (CAE). A tabela 15, apresenta as estimativas de cargas totais anuais com origem industrial da bacia do Lis, resultantes da agregação da contribuição das cargas geradas em cada freguesia.

De acordo com estas estimativas, à data os concelhos de Leiria e Marinha Grande eram responsáveis por cerca de 95 % da carga industrial afluente à bacia do Lis, restando 5% para os outros concelhos, dos quais Batalha se destaca com maior contribuição

Concelho	CBO5	CQO	SST
Batalha	57	113	54
Leiria	847	1 993	889
Marinha Grande	434	1 191	558
Porto Mós	19	39	25
Ourém	0,4	0,9	0,7
<b>Total</b>	<b>1 357</b>	<b>3 337</b>	<b>1 526</b>

**Tabela 15 - Carga total gerada (Ton/ano), com origem industrial por concelho (Fonte: PBH Lis)**

### Fontes Pecuárias

As cargas provenientes da pecuária (suiniculturas e boviniculturas), foram calculadas através de estimativas com base no registo de licenciamentos existentes da Direção Regional da Agricultura do Centro à data. Contudo, a existência de unidades pecuárias não licenciadas pode eventualmente alterar completamente os valores das cargas apresentadas.

A análise da tabela 16, permite concluir que a poluição bovina da bacia do Lis provém exclusivamente do concelho de Leiria, que contribui também com cerca de 70% da carga orgânica gerada pelas suiniculturas e 75% da carga de azoto e fósforo.

Concelho	CBO5		CQO		SST		Azoto		Fósforo	
	Sui	Bov	Sui	Bov	Sui	Bov	Sui	Bov	Sui	Bov
Batalha	2 434	-	6 083	-	3 650	-	365	-	121	-
Leiria	13 074	81	32 687	91	19 612	1 003	1 962	12	655	4
Porto de Mós	2 016	-	5 039	-	3 023	-	302	-	100	-
<b>Total</b>	<b>17 524</b>	<b>81</b>	<b>43 809</b>	<b>91</b>	<b>26 285</b>	<b>1 003</b>	<b>2 629</b>	<b>12</b>	<b>876</b>	<b>4</b>

**Tabela 16 - Distribuição espacial das cargas anuais geradas pela suinicultura e bovinicultura (Fonte: PBH Lis).**

A tabela 17, resume uma análise conjunta das estimativas da carga total gerada na bacia do rio Lis, em termos de CBO<sub>5</sub>, CQO, SST, Azoto e Fósforo.

## Análise conjunta

Fonte	CBO <sub>5</sub> (Ton/ano)	CQO (Ton/ano)	SST (Ton/ano)	Azoto (Ton/ano)	Fósforo (Ton/ano)
Domésticas	3 582	8 060	5 373	478	89
Indústria	1 357	3 337	1 526	-	-
Suiculturas	17 524	43 809	26 285	2 629	876
Boviculturas	81	92	1 003	33	11
Poluição difusa	-	-	-	156	12
<b>TOTAL</b>	<b>22 544</b>	<b>55 298</b>	<b>34 187</b>	<b>3 296</b>	<b>988</b>

Tabela 17 - Carga poluente total gerada na bacia do rio Lis (Fonte: PBH Lis).

A análise da tabela 17, revela que o sector que mais contribui para a poluição em matéria orgânica e em sólidos suspensos é a suicultura, que é responsável por aproximadamente 80% da poluição total.

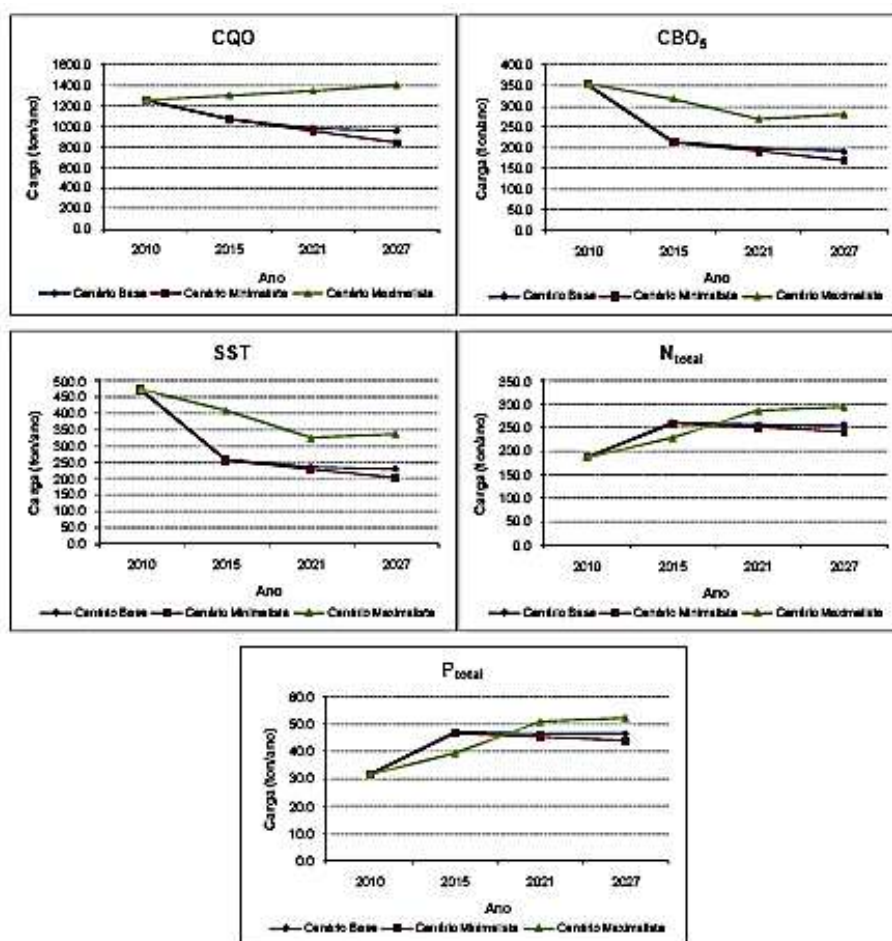
Os afluentes domésticos contribuem com cerca de 15%, restando 5% que se repartem pela indústria e bovinicultura, em que esta assume uma contribuição relativamente insignificante.

Em relação ao azoto, a fonte que mais contribui é também a suicultura, com aproximadamente 80% da carga total azotada, restando 15% a cargo da poluição doméstica, e aproximadamente 5% proveniente de fonte difusa.

A suicultura assume um papel ainda mais significativo no que se refere à poluição de fósforo, em que 95% da carga total é produzida por esta atividade.

Dados mais recentes (PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012), e que projetam cenários futuros até 2027, mostram um aumento significativo global de águas residuais rejeitadas essencialmente por aumento de população. Apesar deste aumento das fontes poluidoras domésticas, prevê-se uma generalização na redução das cargas de CQO, CBO<sub>5</sub> e SST até 2021 (com exceção num cenário maximalista para o parâmetro de CQO), com um aumento depois até 2027 essencialmente pelo aumento de população, podendo globalmente considerar-se que diminuirá no período de 2010 a 2027 entre 45% a 65%, conforme o cenário considerado e representado na figura 26.

Em termos de poluição por fósforo e azoto, está previsto um aumento médio de cerca de 20% entre 2010 e 2015 em todos os cenários, mantendo-se praticamente constante até 2027, com exceção do cenário maximalista que projeta sempre um aumento ao longo de todo o período temporal.



**Figura 26 - Evolução dos cenários das cargas poluentes descarregadas na bacia do Lis entre 2010/2027**  
(Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012)

Relativamente aos efluentes agropecuários (suinícolas, bovínícolas e avícolas), a pressão exercida na bacia do Lis é bastante elevada (tabela 18).

De acordo com a “Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais” (ENEAPAI), e com dados da ARH Centro, as rejeições de efluentes suinícolas serão a única variável a considerar, pois de acordo com a ARH Centro não existem descargas diretas para as linhas de água provenientes das explorações de bovinos, nem os efluentes líquidos gerados nas lavagens das instalações avícolas (duas a três vezes por ano), gerarão cargas poluentes significativas e dignas de consideração. (PGBH Mondego, Vouga e Lis, 2012).

Bacia	Sub-bacia	SST (Kg/ano)	CBO5 (Kg/ano)	CQO (Kg/ano)	N (Kg/ano)	P (Kg/ano)
Lis	--	20 011	9 978	44 492	3 977	1 725

Tabela 18 - Cargas tóxicas associadas aos efluentes suínícolas na bacia hidrográfica do Lis  
(Adaptado do PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)

### 3.8. Qualidade das águas subterrâneas

Estudos realizados pelo INAG em 2005, apresentaram à data como estando em risco de não cumprimento dos objetivos ambientais, em 6 massas de água identificadas na tabela 19. Destas 6 massas de água, 5 são identificadas como estando em risco resultantes de pressões por fontes de poluição difusa (adubação), e uma resultante por pressão por captação de água (recarga inferior à captação).

REGIÕES HIDROGRÁFICAS	CLASSIFICAÇÃO		
	Risco não efetivo	Situação duvidosa	Em risco
	Nº de massas de água		
Minho / Lima	2	0	0
Cávado / Ave / Leça	3	0	1
Douro	3	0	0
Vouga / Mondego / Lis	12	7	1
Tejo / Ribeiras do Oeste	16	5	1
Sado / Mira	6	2	0
Guadiana	5	3	1
Ribeiras do Algarve	16	5	2

Tabela 19 - Massas de água em risco de não cumprir objetivos ambientais por bacia hidrográfica  
(Adaptado de INAG, 2005).

Com indícios de alterações de qualidade/quantidade de água apresentavam-se 22 massas de água (tabela 20), mas à data face á escassa informação existente, não foi possível identificar as tendências, impossibilitando a sua correta classificação de acordo com as pressões sujeitas.

REGIÕES HIDROGRÁFICAS	TIPO DE PRESSÃO			
	Difusa		Captações	
	Nº	%	Nº	%
Minho / Lima	0	0	0	0
Cávado / Ave / Leça	1	25	0	0
Douro	0	0	0	0
Vouga / Mondego / Lis	1	5	0	0
Tejo / Ribeiras do Oeste	1	4.55	0	0
Sado / Mira	0	0	0	0
Guadiana	1	11.5	0	0
Ribeiras do Algarve	1	4.35	1	4.35

Tabela 20 - Caracterização das massas de água em risco por bacia hidrográfica (Fonte:INAG, 2005)

No que diz respeito às águas subterrâneas da bacia do rio Lis, e recorrendo aos dados constantes no Plano Hidrográfico de 2001, verificou-se que na maioria dos casos foram usadas/captadas águas provenientes de aquíferos detríticos, sendo de mineralização baixa a moderada, muitas vezes com pH de tendência ácida. As águas para abastecimento público dos concelhos que fazem parte da bacia, verificou-se que se tratavam de águas de boa qualidade, dado que o número de casos de violação dos limites estabelecidos pelo Decreto-Lei nº 236/98 foi bastante reduzido.

Sob o ponto de vista químico, registou-se ocorrência de análises com pH abaixo do valor mínimo recomendável (Leiria com 8,75% das análises), e casos isolados de concentrações excedendo o valor máximo admissível em relação ao Ferro (Leiria com 10% das análises), Manganésio (Leiria, 1 caso), Alumínio (Leiria, 2 casos) e Mercúrio (Leiria, 1 caso).

Do ponto de vista microbiológico, a qualidade das águas subterrâneas foi considerada satisfatória, pois o registo de valores máximos admissíveis ficou abaixo dos 5%, excetuando o caso de Porto de Mós, onde se verificou uma percentagem de 6,3% de violações do valor máximo admissível relativo aos estreptococos fecais.

A contaminação fecal, avaliada através dos coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais, constituem um conjunto de indicadores do grau de patogenicidade da água. A presença isolada destas bactérias não apresenta perigo para a saúde humana, no entanto, existe uma probabilidade bastante significativa de se encontrarem agentes patogénicos associados a estas bactérias, nomeadamente a “*Salmonella*”, cuja ação nociva é de conhecimento geral.

Dados mais recentes presentes na figura 27, mostram que na zona em estudo, das análises realizadas existe uma percentagem de cerca de 99,5%, indicadora de que os parâmetros químicos e microbiológicos da água estão dentro de valores legais.

Milhares de m <sup>3</sup>	Análises regulamentares obrigatórias	Análises realizadas obrigatórias	Análises em falta	Análises realizadas com valor paramétrico		Indicador de água segura
				Total	Incumprindo o valor paramétrico	
<b>Batalha</b>	710	712	0	560	8	98,57
<b>Leiria</b>	4 097	4 128	5	3 178	10	99,56
<b>Marinha Grande</b>	1 342	1 844	0	1 397	52	96,28
<b>Pombal</b>	2 863	3 398	0	2 644	36	98,64
<b>Porto de Mós</b>	1 395	1 395	0	1 091	4	99,63

Figura 27 - Indicador de “Água segura” (Fonte: Anuário Estatístico da Região Centro, INE, 2011)

### 3.9. Qualidade das águas superficiais

Segundo o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis de 2012 da ARH Centro, verifica-se que o estado da qualidade da água na bacia do rio Lis é fortemente condicionado por uma das principais atividades económicas da região, que é a suinicultura.

A suinicultura é responsável por gerar cerca de 80% de matéria orgânica e de compostos azotados, e cerca de 95% de compostos fosfatados. Outra contribuição importante é dada pelos efluentes domésticos e a agricultura, com uma participação principalmente ao nível de poluição por matéria orgânica e compostos azotados.

A classificação obtida para as águas superficiais (INAG, 2012) inferior a “Bom”, para a maior parte da área da bacia hidrográfica do rio Lis, é fruto essencialmente da geração das pressões urbanas (figura 28), pecuária (figura 29) e indústria transformadora (figura 30).



Figura 28 - Pressões urbanas nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a “Bom” (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)



Figura 29 - Pressões industriais nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a “Bom” (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)



**Figura 30 - Pressões pecuárias nas bacias hidrográficas associadas às massas de água de superfície com estado inferior a "Bom" (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)**

A qualidade do meio hídrico reflete obviamente estas cargas poluentes. Para avaliar essa qualidade existem 8 estações de monitorização da rede do INAG/DRA, instaladas a partir de 1989 (figura 31). Estas estações estão localizadas em Fontes, Ponte Arrabalde, Porto de Mós, Casais Mil Homens, Ponte das Mestras, Milagres, Amor e Monte Real.



**Figura 31 - Localização das estações de qualidade da bacia do rio Lis e respetivas sub-bacias. (Fonte: PBH do Lis, 2001)**

As concentrações dos indicadores de matéria orgânica, CBO e CQO, verificaram valores extremamente elevados, que colocavam grande parte da rede hidrográfica na classe dos rios muito poluídos a extremamente poluídos. O mesmo se passava com os parâmetros relativos à contaminação fecal e aos compostos azotados e fosfatados.

Em 2007, confirmou-se que as águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Lis apresentavam problemas graves de poluição associados essencialmente a contaminação orgânica (CQO, CBO<sub>5</sub>), nutrientes (azoto amoniacal, azoto orgânico, nitritos e nitratos e fósforo total) e contaminação fecal, nomeadamente no troço mais a jusante, após as afluências do rio Lena e ribeira dos Milagres (Judite Vieira, 2007).

Recorrendo aos dados constantes no PGBH Vouga, Mondego e Lis de 2012, verifica-se que o cenário geral mantém-se inalterado, em que as atividades pecuárias (suiniculturas) são responsáveis por grandes descargas de azoto e que em muitos casos, coincidem com as massas de água com estado inferior a “Bom”, tendo como exemplo as massas de água da Ribeira de Agudim na bacia do Lis, em que há uma relação evidente entre as suiniculturas e as elevadas concentrações de cargas orgânicas (CBO<sub>5</sub>), o que se traduz num estado inferior a “Bom”.

Também se verifica que esta sub-bacia do Lis se caracteriza por ter cargas elevadas de CBO<sub>5</sub>, em consequência das pressões urbanas, da pecuária e da indústria transformadora, tendo além disso, as atividades agrícolas e pecuárias a contribuírem também significativamente com cargas específicas de azoto (azoto amoniacal e/ou nitrato total). Por todos estes motivos há uma percentagem muito significativa de massas de água com estado inferior a “Bom” conforme ilustrado na figura 32.



**Figura 32 - Representação geográfica da distribuição da classificação do estado final para as massas de água "rio" das bacias hidrográficas (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)**

### 3.10. Abastecimento às populações

---

Embora o nível de atendimento em relação ao abastecimento de água seja elevado, e a situação se possa considerar boa, já o mesmo não se pode dizer das origens.

Nesta matéria a grande dispersão de sistemas e captações, podem conduzir a uma baixa fiabilidade, e em muitos casos, para além da falta de garantia de qualidade, acresce ainda a insuficiência das mesmas, em anos de seca. Face à distribuição do nº de sistemas pela bacia, bem como à própria distribuição da população, verifica-se ser na zona do baixo Lis que se podem encontrar as piores situações, particularmente devido aos elevados riscos de poluição existentes.

Muito embora as origens sejam constituídas maioritariamente por captações subterrâneas (figura 33), muitas delas são efetuadas em aquíferos de elevada produtividade, mas com contacto fácil com as águas superficiais, como é o caso dos aquíferos de Maceira e do Maciço Calcário Estremenho (tabela 21), o que lhes pode conferir um elevado grau de vulnerabilidade à poluição, situação de risco efetivo, face às elevadas cargas poluentes ainda descarregadas para o meio recetor, seja para as águas superficiais seja para o solo (PBH, 2001).

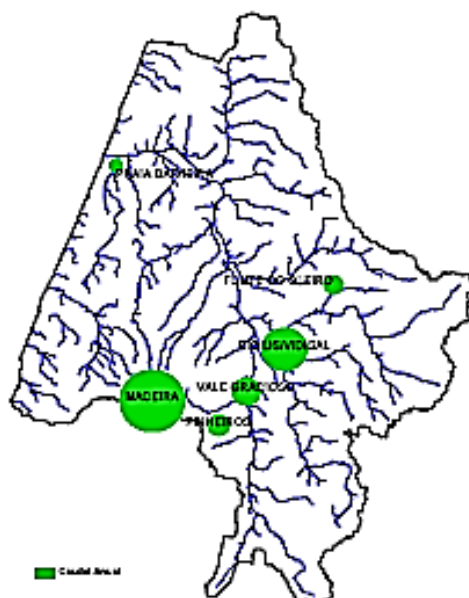


Figura 33 - Localização das principais captações públicas (Fonte: PBL, 2001)

Principais captações domésticas		
Lugar	Designação	Caudal Anual (Milhares de m <sup>3</sup> )
Praia da Vieira	Vieira	500
Vale Gracioso	Paúl	1 207
Pinheiros	C. Marra	879
Maceira	AC16	3 900
Rio Lis Vidigal	ETA	2 267
Fonte do Oleiro	Boavista	750

Tabela 21 - Valores de extração das maiores captações da bacia do Lis (Fonte: PBL, 2001)

Dados mais recentes e constantes no PGBH do Vouga Mondego e Lis de 2012, permitem verificar que as captações subterrâneas continuam a ser atualmente a fonte principal de fornecimento de água para consumo na região (figura 35), permitindo também constatar que possivelmente até poderão ter sido realizados novos furos para captação, mas as zonas principais e predominantes de extração continuam a ser as ainda referidas no PBH do Lis de 2001 (figura 34).



Figura 34 - Origens das águas superficiais e subterrânea (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis 2012)

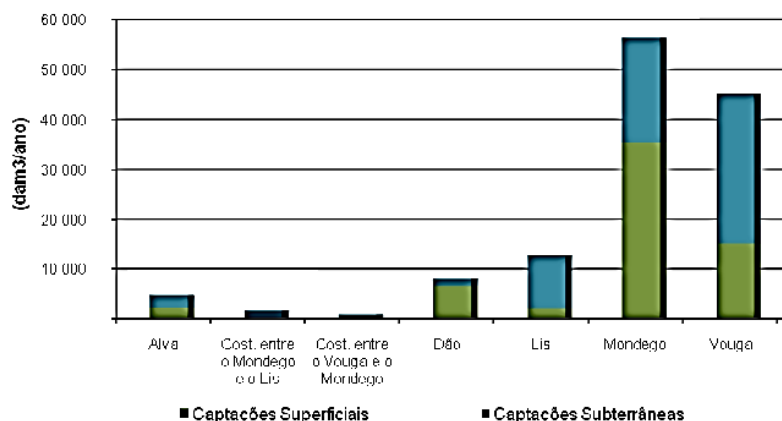


Figura 35 - Distribuição dos volumes captados estimados em função da origem para 2010 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis 2012)

### 3.11. Sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais

De acordo com dados recolhidos que datam de 2001, verificava-se à data, que apenas 40% da população teria os seus efluentes tratados.

Analisando concelho a concelho, verificava-se que Marinha Grande apresentava um nível de atendimento de 67%, sendo o único município nesta bacia que apresentava um valor superior a 50%. Em situação inversa, figurava na base da tabela Ourém e Pombal, respetivamente com 9% e 20% (figura 36).



Figura 36 - Níveis de atendimento das populações em termos de tratamento de efluentes (Fonte: PBH Lis, 2001)

Como se pode verificar, era manifestamente baixo o nível de tratamento existente. Os casos de Leiria e Pombal eram bem representativos desta situação (figura 37), sendo um problema que deveria de ser rapidamente resolvido, face aos riscos crescentes de contaminação das origens de água, mediante as ETAR existentes à data (figura 38).

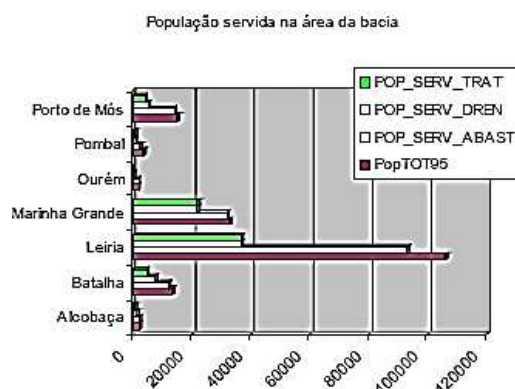


Figura 37 - Níveis de atendimento das populações (Fonte: PBH Lis, 2001)

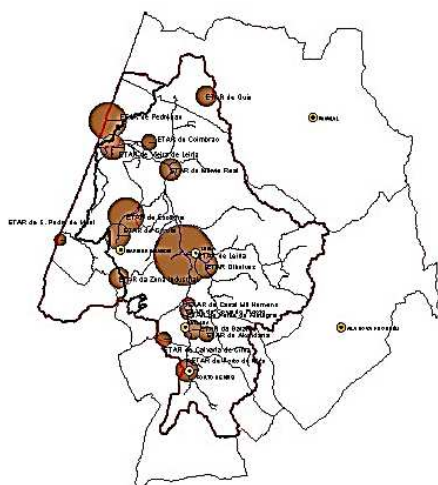


Figura 38 - ETAR existentes na bacia; dimensões dos círculos proporcionais à população servida (Fonte: PBH Lis, 2001)

Dados mais atuais contidos no caderno do sector de sistemas urbanos do PGBH do Vouga, Mondego e Lis de 2012, permitem verificar uma evolução muito significativa nos níveis de atendimento da drenagem e tratamento de águas residuais, tendo projecções percentuais de atendimento muito significativas (tabela 22).

Concelho	2015
Marinha Grande	95%
Ourém	88%
Porto de Mós	90%
Leiria	90%
Batalha	90%

Tabela 22 - Níveis de atendimento em drenagem de águas residuais para 2015 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)

## 3.12. Legislação aplicável

---

### 3.12.1. Diretiva Quadro da Água

---

A conseqüente deterioração das águas subterrâneas, levou a Comissão Europeia em 1997 a apresentar uma proposta de ação comunitária de domínio de proteção das massas de água existentes.

Esta proposta designada por Diretiva-Quadro da Água, integra princípios e ações de política comunitária das águas subterrâneas, revogando a Diretiva 80/68/CEE, relativa à proteção das águas subterrâneas contra a poluição causada por certas substâncias perigosas.

Essencialmente, esta nova diretiva determina o quadro de ação e os objetivos a atingir, para garantir o bom estado químico e ecológico das massas de água superficiais e subterrâneas) até 2015 (Diretiva 2000/60/CE, de 22 de Dezembro de 2000). Com esta determinação europeia, a sua transposição para legislação nacional é efetuada através da Lei da Água (Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro).

Uma das melhorias verificadas com esta diretiva, foi a centralização legislativa que se encontrava dispersa diversas diretivas.

Como principais objetivos desta Diretiva para todos os Estados membros, podemos salientar:

- Prevenção da deterioração do estado das massas de água
- Proteção, melhoramento e recuperação de todas as massas de água se superfície e artificiais, com o objetivo de alcançar um bom estado no prazo de 15 anos.
- Aplicação das medidas necessárias com o fim de reduzir gradualmente a poluição e suprimir as emissões, descargas e perdas de substâncias perigosas prioritárias.
- Adoção das medidas necessárias a fim de evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e de evitar a deterioração do estado de todas as massas de água.

- Proteção, melhoria e reconstituição das massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas, tentando alcançar um bom estado destas águas num prazo de 15 anos.
- Aplicação das medidas necessárias para a inversão do aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da atividade humana.
- Dar cumprimento a quaisquer normas e objetivos para as zonas protegidas, o mais tardar 15 anos a contar da data de entrada em vigor da diretiva.

Outra determinação importante presente nesta Diretiva, é a de que os Estados-membros garantirão programas de monitorização do estado das águas, para que seja permitida uma avaliação fidedigna do estado das águas em cada região hidrográfica.

Define também o tipo de parâmetros a monitorizar, a frequência da monitorização e a organização das redes de monitorização. Estas redes deverão existir de forma a proporcionar dados corretos e fidedignos do estado químico das águas subterrâneas em cada bacia hidrográfica, bem como detetar a presença de tendências a longo prazo, antropogenicamente induzidas, para o aumento da concentração de poluentes. (Diretiva 2000/60/CE, de 22 de Dezembro de 2000).

### **3.12.2. Diretiva das Águas Subterrâneas**

---

Sentindo uma necessidade de conhecimentos mais aprofundados sobre o estado real das águas subterrâneas, surgiu a Diretiva 2006/118/CE de 12 de Dezembro, relativa à proteção das águas subterrâneas contra a poluição e a sua deterioração, estabelecendo medidas específicas, já previstas na Diretiva 2000/60/CE.

Essas medidas incidem essencialmente sobre os critérios para a avaliação do bom estado químico das águas subterrâneas, e os critérios para a identificação e inversão de tendências significativas e persistentes do aumento das concentrações de poluentes, e para a definição dos pontos de partida para a inversão dessas tendências.

Esta Diretiva 2006/118/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006, é especialmente dedicada à proteção das águas subterrâneas contra a poluição e a deterioração, e surge reforçando a Diretiva-Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE).

Determina critérios para avaliação do “bom estado químico” das águas subterrâneas, quais os mecanismos para identificação de eventuais tendências significativas e persistentes para o aumento da concentração de poluentes, e ainda a definição do ponto de partida para inversão dessas tendências.

Determina também a necessidade de evitar ou limitar as descargas indiretas de poluentes nas águas subterrâneas.

Tem também uma abordagem com enfoque especial da qualidade da água subterrânea devido á contaminação por pesticidas e por nitratos, com a definição de normas especiais.

### **3.12.3. Lei da Água**

---

A Lei da Água (LA) definida pela Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro, estabelece as bases e o quadro institucional para uma gestão sustentável das águas a nível nacional, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva N° 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do seu Conselho, de 23 de Outubro.

Este diploma legal procura para a gestão das águas superficiais e subterrâneas nos seguintes pontos:

- A promoção de uma utilização sustentável, baseada numa proteção a longo prazo.
- O melhoramento e proteção reforçada dos meios aquáticos, quer por cessação ou redução de emissões poluentes.
- Cumprir os acordos e determinações internacionais de poluição no ambiente marinho.
- Assegurar a redução da poluição das águas subterrâneas.
- Melhorar os diversos ecossistemas dependentes dos aquáticos, de forma a protege-los e evitar a sua degradação.
- Proteger as águas marinhas.
- Assegurar o fornecimento em quantidade e qualidade, quer da água superficial quer subterrânea, de forma sustentável, equilibrada e equitativa.

Também se retira deste diploma legal que:

- É uma atribuição do Estado, a promoção de uma gestão sustentada das águas.
- O INAG-Instituto da água, enquanto autoridade nacional da água, representa o Estado como responsável da política nacional das águas.
- As Administrações de Região Hidrográfica (ARH), efetuam uma gestão das águas, através do planeamento, licenciamento, fiscalização e monitorização, ao nível de cada região hidrográfica.
- É assegurada uma representatividade dos sectores de atividade e dos utilizadores dos recursos hídricos, através do Conselho Nacional da Água (CNA, enquanto órgão consultivo do Governo em matéria de recursos hídricos), e os Conselhos de Região Hidrográfica (CRH, enquanto órgãos consultivos das administrações de região hidrográfica).
- As Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), asseguram uma articulação instrumental do ordenamento do território, com as políticas da Lei da Água e dos planos de águas nelas previstos.

### **3.12.4. Legislação específica sobre qualidade da água**

---

A legislação reguladora da qualidade de água para consumo humano, encontrava-se vertida no Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de Setembro. Este determinava as normas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano, transpondo para o direito nacional a Diretiva nº 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano.

Este Decreto-lei foi atualizado por substituição pelo Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto, que define a necessidade da apresentação de um programa de controlo da qualidade da água para consumo humano, a frequência de amostragem de acordo com a população servida, a comunicação dos incumprimentos de valores paramétricos e de outras situações que comportassem risco para a saúde humana.

Apresentou também uma modificação da lista dos parâmetros a analisar, alterou alguns valores destes parâmetros, estabeleceu que o controlo da qualidade da água passava a ser feito na torneira do consumidor, e definiu a necessidade de regulamentação das situações em que a gestão e a exploração de um sistema de abastecimento público de água estão sob a responsabilidade de duas ou mais entidades gestoras.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

## 4. Caso de estudo da Sub-Bacia Hidrográfica da Ribeira dos Milagres

---

### 4.1. Introdução

---

Sendo de capital interesse o conhecimento sobre o estado das águas subterrâneas em Portugal, sentiu-se no caso particular deste trabalho, que este poderia ser um contributo para trabalhos e estudos futuros.

Durante a pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho, os estudos e trabalhos realizados a que se conseguiu aceder, e que possam ter alguma relação zonal com este trabalho, são essencialmente sobre a qualidade das águas superficiais existentes.

Estudos que permitam acesso a dados concretos sobre o estado das massas de água subterrâneas, assentam essencialmente em planos de âmbito mais alargado e generalizado, como sendo os estudos apresentados pelo Instituto da Água sobre os “Sistemas Aquíferos” em 2000, o “Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Lis”, em Julho de 2001, e o “Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis” em Junho 2012.

Utilizando estes planos como uma referência fulcral, quer pela origem, quer pelo trabalho neles apresentado, e recorrendo à bibliografia que estes utilizam para o seu desenvolvimento, facilmente se percebe que os trabalhos existentes deixam em aberto a questão sobre o particular estado das águas subterrâneas na zona em estudo neste trabalho. É por isso um desafio de interesse, quer pela sua utilidade, quer pela sua singularidade inovadora a apresentar da área em estudo.

Para a obtenção de resultados que permitissem uma eventual avaliação da qualidade das águas subterrâneas da área em estudo, procedeu-se à seleção de zonas consideradas como mais prováveis de uma potencial contaminação.

Para o efeito, foi tido em consideração como preferencial a metade jusante da Ribeira dos Milagres pela possível maior carga de efluentes existentes devido à sua acumulação ao longo do curso de água, e por ser uma zona mais fácil de aceder através de contactos pessoais

Já no terreno, a principal dificuldade prendeu-se com a autorização de colheitas para análise. Isto porque envolveu diversos contactos pessoais de porta em porta com pessoas desconhecidas com este pedido, mas em que apenas a possibilidade de colheitas permitiriam aferir resultados práticos reais e atuais, de forma a dar corpo e sentido a este trabalho.

Após uma exaustiva prospeção, em que de algumas dezenas de tentativas porta a porta, conseguiu-se obter alguns acordos para recolha de colheitas em furos que se encontrassem o mais perto possível do curso da ribeira.

Durante esta procura, e com os contactos efetuados com os proprietários dos furos, uma conclusão se pode tirar de imediato, uma grande percentagem dos furos de captação de água existentes, não se encontram devidamente registados e legalizados.

Esta falta de registo e legalização limitou um pouco este trabalho, pois a permissão de colheitas de água nestes furos, ficou condicionada pela não identificação do proprietário nem do local exato da colheita. Desta forma será mostrado e identificado mais adiante, apenas uma área circundante que incluirá o local da recolha sem o definir exatamente.

Refira-se, que de todos os 18 furos analisados 15 não estavam registados segundo informação dos proprietários, e havendo apenas o respetivo relatório de captação de um deles. Esta situação implica um desconhecimento generalizado sobre a posição dos tubos ralos, as camadas aquíferas captadas, a litologia atravessada, a profundidade do equipamento de bombagem e outros dados importantes, que inviabilizaram algum comentário sobre eventuais zonas afetadas.

Mesmo a profundidade das captações e caudal bombeado (Anexo III), foram facultados pelos proprietários de memória, não se sabendo ao certo a veracidade desses valores. Por tudo isto, vale este trabalho, essencialmente, pelos dados recolhidos, não tanto pela procura e análise de justificações para os resultados.

## 4.2. Breve caracterização da Sub-bacia

A sub-bacia da Ribeira dos Milagres (figura 39), caracteriza-se como pertencendo cerca de 90% da sua área ao sistema aquífero do Louriçal, e em cerca de 10% ao sistema aquífero dos Pousos-Caranguejeira.

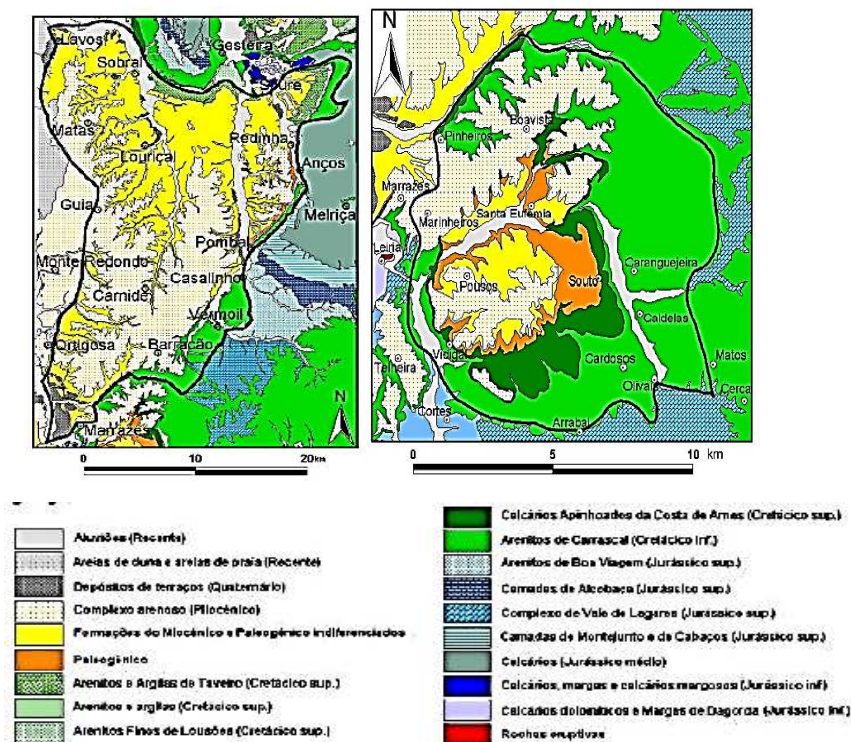


Figura 39 - Sistemas Aquíferos do Louriçal e Pousos-Caranguejeira (Fonte: Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Centro de Geologia, Instituto da Água, 2000)

A freguesia de Milagres, é uma das 29 freguesias do concelho de Leiria contribuindo com 3.071 habitantes, representando cerca de 2,4% da totalidade da população (Censos 2011, INE).

Com uma área de bacia de cerca de 76 Km<sup>2</sup> (tabela 23), a bacia da Ribeira dos Milagres tem na área de confluência, uma grande quantidade de cursos de água representados na tabela 24, que poderão contribuir com possíveis agressões ambientais.

	Área da bacia (Km <sup>2</sup> )	Perímetro da bacia (Km)	Comprimento da linha de água principal (Km)	Declive médio (%)	Altitude da Bacia (m)			Declives (%)	
					Min	Max	Média	Max	Médio
Ribeira dos Milagres	76	70.85	22.578	0.56	10	352	126	28	6

Tabela 23 - Dados morfológicos da sub-bacia hidrográfica da Ribeira dos Milagres (Adaptado de PBH do Lis, 2001)

<b>NOME</b>	<b>Afluente de</b>	<b>Bacia Hidrog.</b>	<b>Área da Bacia (ha)</b>	<b>Extensão (m)</b>
Rib° do Pisão	Janardo	Rib° Milagres	6	163
Rib° do Brejo Gancho		Rib° Milagres	75	
Rib° do Vale do Cão	Janardo	Rib° Milagres	17	371
Rib° Vale da Lagôa	Janardo	Rib° Milagres	45	747
Ribeiro do Janardo		Rib° Milagres	385	3325
Rib° Vale das Pereiras	Janardo	Rib° Milagres	19	736
Rib° Vale dos Lobos	Janardo	Rib° Milagres	16	300
Rib° do Vale Escuro	Janardo	Rib° Milagres	20	
Rib° das Serradas	Janardo	Rib° Milagres	23	900
Rib° do Vale das Velgas	Janardo	Rib° Milagres	10	380
Rib° do Vale do Inferno	Janardo	Rib° Milagres	15	663
Rib° das Pousias	Janardo	Rib° Milagres	17	445
Rib° do Marco	Amieira	Rib° Milagres	4	253
Rib° da Amieira		Rib° Milagres	228	
Rib° dos Mártires		Rib° Milagres	35	940
Rib° do Vale do Covo		Rib° Milagres	40	725
Rib° da Lagoa		Rib° Milagres	58	1437
Rib° do Vale do Jogo	Janardo	Rib° Milagres	12	
Rib° das Cerejeiras		Rib° Milagres	85	396.5
Rib° do Passadouro		Rib° Milagres	48	1006
Rib° do Outeiro das Barrocas	Amieira	Rib° Milagres	33.5	1010
Rib° do Vale da Charneca	Amieira	Rib° Milagres	34	1210
Rib° da Ribalva	Amieira	Rib° Milagres	22.5	707
Rib° do Cêro	Amieira	Rib° Milagres	4	
Rib° do Vale Ranhoso	Amieira	Rib° Milagres	24.5	914
Rib° das Barrocas do Cêro	Amieira	Rib° Milagres	5	305
Rib° das Barrocas	Amieira	Rib° Milagres	26.5	674
Rib° do Ravasco		Rib° Milagres	338	3117
Rib° do Vale da Vergada	Janardo	Rib° Milagres	12	
Rib° do Matoeiro		Rib° Milagres	92.38	1740
Rib° da Azenha	Bidoeira	Rib° Milagres	25	
Rib° do Titerreiro	Bidoeira	Rib° Milagres	14	509
Rib° da Cabeceira	Bidoeira	Rib° Milagres	29	889
Rib° das Barrocas do Forno	Bidoeira	Rib° Milagres	26	850
Rib° do Passadourinho	Bidoeira	Rib° Milagres	22	910
Rib° do Vale da Mó	Bidoeira	Rib° Milagres	47	
Rib° do Vale do Forno	Bidoeira	Rib° Milagres	17	508

**Tabela 24 - Cursos de água com ligação à Ribeira dos Milagres (Adaptado de PBH Lis, 2001)**

### 4.3. Alguns dados sobre o estado das águas superficiais

---

Para uma monitorização da qualidade deste curso de água, foi instalada em Outubro de 1994 uma estação de análise de qualidade da água que monitoriza 44 parâmetros químicos e biológicos dessa água (PBH Lis, 2001).

Esta estação localizada a 900 metros da confluência com o Rio Lis, é a responsável pelo registo e classificação de má qualidade das águas superficiais da sub-bacia hidrográfica em estudo. Desde a implementação desta estação, nas análises realizadas, nunca um grupo de parâmetros cumpriram os valores legais implementados. Esses parâmetros incluíam o ferro, o azoto amoniacal,  $\text{CBO}_5$ , parâmetros microbiológicos, nitritos, fosfatos, fosforo total e os sólidos suspensos totais.

Segundo dados recentes, a principal carga poluente deste curso de água, serão os dejetos de cerca de 400.000 suínos em toda a bacia hidrográfica do Lis (350.000 estimados em 1999 segundo o Plano da bacia hidrográfica do Lis), com particular incidência em torno da ribeira dos Milagres e a poente do rio Lena.

A fabricação de produtos químicos, está também fortemente representada na zona na bacia desta ribeira, em que 50% desta atividade industrial a nível distrital, se encontra nas imediações das ribeiras da Escoura, Amor e Milagres.

Outro tipo de indústria com peso na poluição desta ribeira, é a de fabricação de produtos metálicos, e de utilização destes produtos. Segundo dados do PBH do Lis, a estação de qualidade nos Milagres observou concentrações elevadíssimas de ferro, zinco e alumínio, colocando este curso de água na classificação atualmente como “poluído” (figura 40).

Relativamente a metais nas águas superficiais, a sua presença resulta essencialmente da existência destes em rações, medicação, desinfeção de instalações e equipamentos. Estas concentrações de metais não revelam situações preocupantes de poluição na bacia do rio Lis, com exceção da ribeira dos Milagres (principalmente devido a Cu, Zn e Fe). (Judite Vieira, 2007).

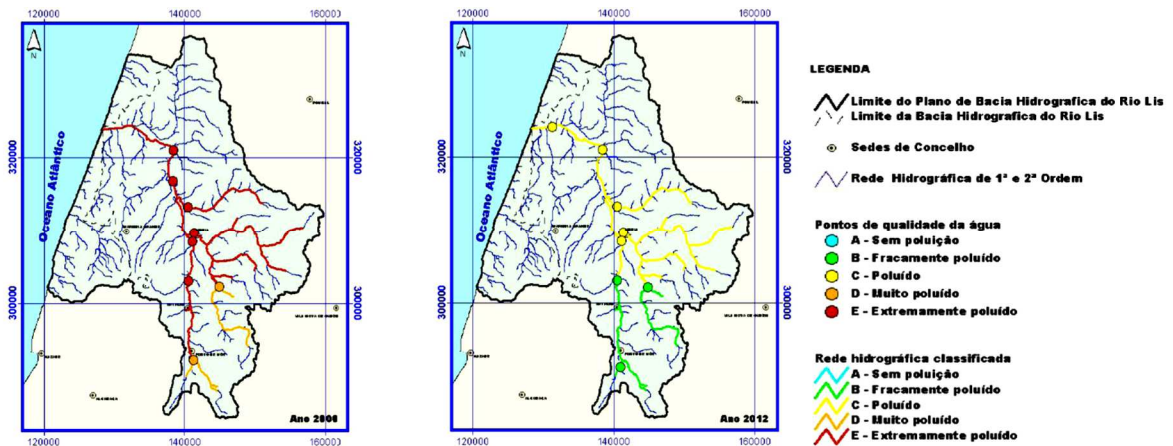


Figura 40 - Caracterização do estado das massas de água superficiais 2000-2012 (Fonte: PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)

Mas claro que a principal fonte poluidora são as suiniculturas. Estas localizam-se essencialmente na Ribeira dos Milagres, nas freguesias de Colmeias, Milagres e Marrazes (figura 41).

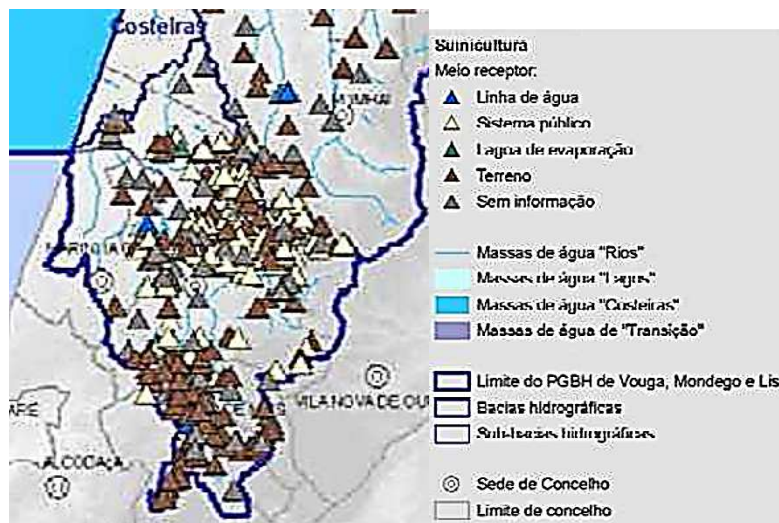


Figura 41 - Localização geográfica das suiniculturas (Fonte: PGBH Vouga Mondego e Lis, 2012)

Esta fonte de poluição perfeitamente identificada, levou a que na realização do plano da bacia estivesse previsto uma ampliação à ETAR existente com capacidade para 45.000 animais, e a construção de outras representadas na figura 42.

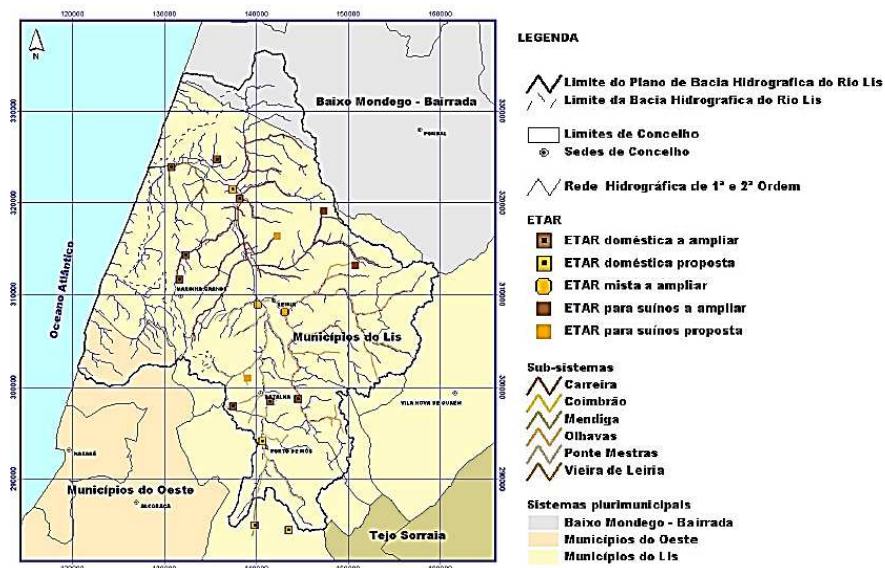


Figura 42 - Localização das ETAR existentes e propostas para construção/alteração (Fonte: PBH do Lis, 2001)

## 4.4. Principais elementos poluidores da bacia

Conforme referido anteriormente, o sector suinícola tem sido um forte poluidor quer pela quantidade produzida de efluente, quer pelas suas características, no que diz respeito aos parâmetros de azoto, fósforo, sólidos, matéria orgânica e carência de oxigénio.

Conclusões obtidas em trabalhos anteriores, levam a que haja um enfoque especial neste trabalho, em determinados parâmetros químicos e bacteriológicos: “As águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Lis apresentam problemas graves de poluição associados essencialmente a contaminação orgânica (CQO, CBO<sub>5</sub>), nutrientes (azoto amoniacal, azoto orgânico, nitritos e nitratos e fósforo total) e contaminação fecal, nomeadamente no troço mais a jusante, após as afluições do rio Lena e ribeira dos Milagres.”, (Judite Vieira, 2007).

### 4.4.1. Oxigénio dissolvido

Segundo o PHB do Lis em 2001, existiam situações distintas nas diversas estações de monitorização. Uma conclusão importante constante é a de que eram consideráveis os problemas na Ribeira dos Milagres, em que cerca de 10% das medições efetuadas apresentavam valores abaixo de 50% de oxigénio dissolvido.

Outra conclusão importante a retirar, é a de que nas restantes estações não se detetaram valores desta grandeza, dando todos os indícios de que a Ribeira dos Milagres e também o Rio Lena, têm uma forte influência na qualidade da água.

Reforçando também estas considerações acerca deste parâmetro; “.....concluiu-se que existem nesta ribeira problemas consideráveis de qualidade da água. Foram detetados reduzidos níveis de oxigénio dissolvido, chegando a existir situações de anoxia.” (Judite Vieira, 2007).

Para uma melhor compreensão, pode verificar-se uma comparação entre diversas fontes que influenciam o oxigénio presente na água (figura 43), com um largo destaque para as fontes suinícolas em Leiria, onde há particular destaque conforme referido anteriormente, na zona da Ribeira dos Milagres.

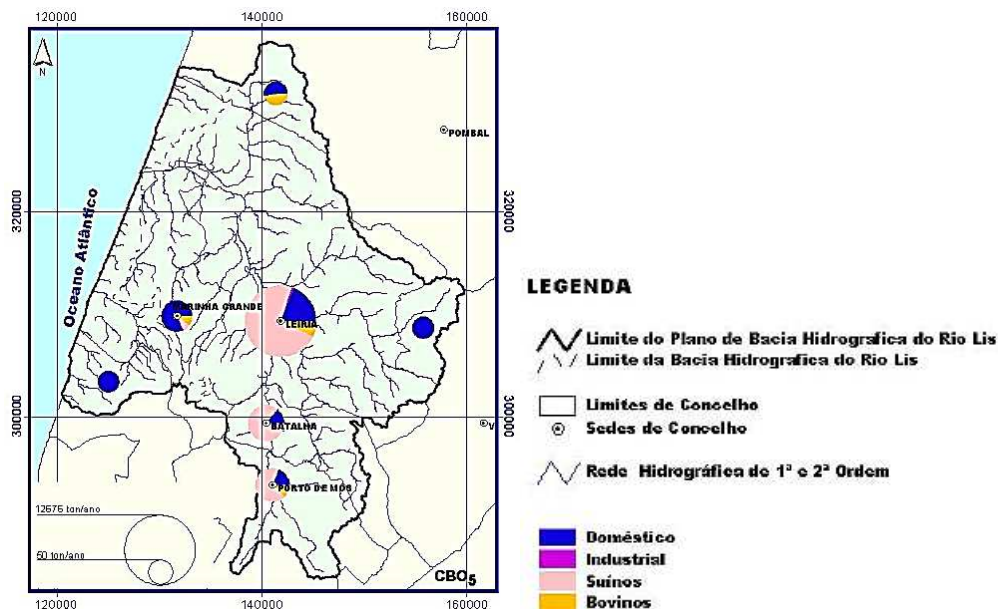


Figura 43 - Fontes poluidoras que afetam o oxigénio presente na água (Fonte: PBH Rio Lis)

#### 4.4.2. Matéria Orgânica

---

A presença de matéria orgânica nas linhas de água, poderá ter como consequência a transformação de resíduos animais e vegetais, em compostos mais simples por ação de bactérias com consequente consumo do oxigénio.

Para além de outros inconvenientes (cheiro, aspeto visual, etc.), a decomposição da matéria orgânica provoca alterações, colocando-a em risco de uso para captações superficiais ou recreio, por exemplo.

Para uma avaliação da matéria orgânica presente nos cursos de água da bacia, no PBH do Lis de 2001 recorreu-se aos parâmetros de Carência Bioquímica de Oxigénio aos 5 dias (CBO<sub>5</sub>), Carência Química de Oxigénio (CQO), e Oxidabilidade.

Nestas avaliações, foram observadas em 3 situações valores acima de 200 mg/l, cuja credibilidade poderia ser eventualmente posta em causa, mas que também podem ter sido devidos a descargas pontuais extraordinárias. Estas obrigaram a uma classificação de “extremamente poluído” da Ribeira dos Milagres entre outros 2 troços.

Dados mais recentes apontam para dados semelhantes, conforme se pode verificar: “ *O estado da qualidade da água na bacia do Lis é dominado por uma das principais atividades económicas da região: a suinicultura. Esta atividade é responsável, em termos de carga gerada, por cerca de 80% da contaminação em matéria orgânica...*”; “ *Das estações monitorizadas, as que apresentam as maiores concentrações em azoto, fósforo e matéria orgânica são as estações 9, 14 e 15. A Ribeira dos Milagres (14) está sujeita a fortes cargas poluentes provenientes do sector agropecuário, nomeadamente do sector suinícola.*”; “ *Os valores de CQO ... observando-se os valores máximos na ribeira dos Milagres (estação 14)...*” (Judite Vieira, 2007).

#### 4.4.3. Sólidos suspensos totais

---

Nesta análise, é dada uma grande importância sobre a qualidade da água, devido a que estes sólidos constituem frequentemente elementos de transporte de vários contaminantes, nomeadamente metais, nutrientes e contaminantes microbiológicos.

A análise completa desta fase do escoamento, revelou que na estação de Milagres existiam graves problemas a nível de contaminação orgânica, registando-se dos valores mais elevados durante mais tempo. Nesta estação, em cerca de 50 % do tempo são ultrapassados os 30 mg/l.

Para uma melhor compreensão, pode verificar-se uma comparação entre diversas fontes poluidoras que influenciam a quantidade de sólidos na água (figura 44), com um largo destaque para as fontes suinícolas em Leiria, onde há particular destaque conforme referido anteriormente, na zona da Ribeira dos Milagres.

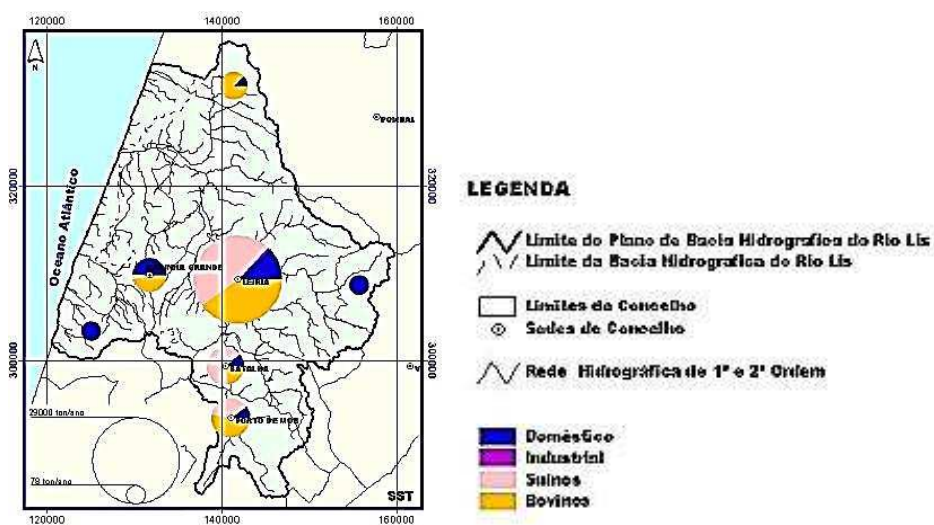


Figura 44 - Fontes poluidoras que afetam os sólidos presentes na água (Fonte: PBH Rio Lis)

#### 4.4.4. Azoto

O azoto é considerado um indicador da qualidade sanitária das águas. As águas com elevadas concentrações de azoto orgânico e amoniacal (azoto total Kjeldahl), são consideradas águas “recentemente poluídas”, constituindo um grave problema de saúde pública. Já as águas contendo azoto sob a forma de nitratos, consideram-se poluídas “há algum tempo” e o risco para a saúde não é tão elevado e, por fim, águas com quantidades apreciáveis de nitritos são consideradas como de “carácter duvidoso” (Sawyer *et al.*, 1994).

Os compostos de azoto (amónio e nitrato), são poluentes das águas superficiais, estando associados a uma proliferação excessiva das algas (eutrofização). Estas para além de terem forte influência no oxigénio dissolvido e no pH, quando entram em

decomposição levam ao aumento da quantidade de microrganismos, com a consequente deterioração da qualidade das águas.

Segundo o PBH do Lis de 2001, para a análise deste composto, foram feitas avaliações baseadas nas séries temporais dos parâmetros azoto amoniacal (NH<sub>4</sub>), nitrito (NO<sub>2</sub>) e nitrato (NO<sub>3</sub>) (figura 45).

Foram detetados na estação de Milagres, 85% dos valores obtidos acima de 2 mg/l, o que conduziu a uma classificação de “extremamente poluído”.

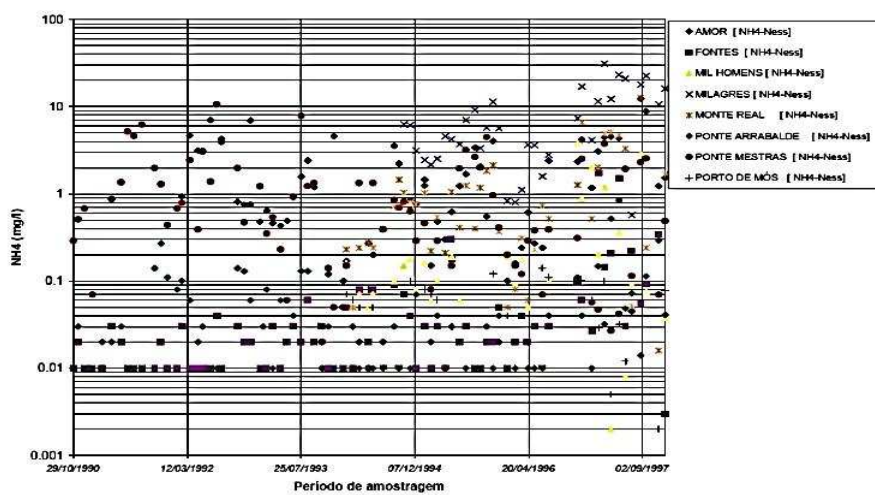


Figura 45 - Variação temporal de azoto amoniacal nas diversas estações (Fonte: PBH Rio Lis)

Para uma melhor ilustração, na figura 46 pode-se verificar que na zona da Ribeira dos Milagres, foi determinada uma elevada concentração de poluição difusa por azoto.

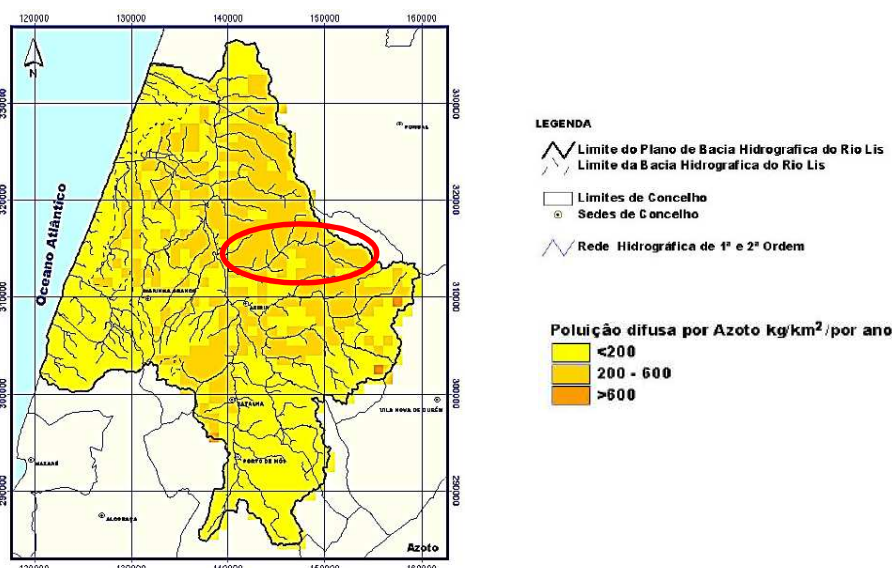


Figura 46 - Poluição difusa por azoto (Adaptado do PBH Rio Lis)

Dados mais recentes confirmam esta tendência de poluição, conforme se pode constatar: “...comportamento da concentração de azoto amoniacal. As estações de Milagres (14) e Amor (15) destacam-se das restantes, apresentando valores acima de 2 mg L-1, o que inviabiliza a água para qualquer tipo de uso...”; “No que se refere ao azoto orgânico, verifica-se que as estações de Milagres (14), Amor (15) e Lena (12) apresentam concentrações elevadas, associados a fontes de contaminação pontuais.”; “No que se refere ao nitrito, .... Destacam-se os valores elevados observados nas estações de Milagres (14) e, conseqüentemente, no troço após a confluência da ribeira dos Milagres com o rio Lis (estação 5).” (Judite Vieira, 2007)

#### 4.4.5. Fósforo

---

O fósforo é, geralmente um nutriente limitante no crescimento das plantas aquáticas, sendo a poluição associada ao fósforo uma poluição proveniente de fontes pontuais e difusas.

A agricultura é particularmente responsável neste tipo de contaminação devido ao uso de fertilizantes fosfatados. O controlo das diversas fontes poluentes, é bastante difícil principalmente para as fontes difusas comparativamente ao das fontes pontuais, pois envolve fenómenos complexos de transporte e transformação através do ar, solos e águas.

Geralmente a pesquisa do fósforo em águas, é efectuada pela determinação do fósforo total, nas suas diversas formas (orgânicas, inorgânicas, solúveis e não solúveis).

O fósforo orgânico é um constituinte dos organismos vivos, incluindo microrganismos e plantas, e é também a forma de fósforo maioritariamente presente em efluentes domésticos e de explorações de animais.

Apesar do fósforo não ser tóxico para a vida aquática, indiretamente afeta o sistema através do processo de eutrofização já mencionado, e algumas espécies de algas libertam toxinas, que impedem a utilização da água para consumo humano.

Segundo a avaliação deste parâmetro presente no PBH do Lis de 2001, verificou-se que na estação dos Milagres existiam valores preocupantes deste contaminante, conforme se pode constatar na figura 47.

Durante o período de recolha de dados, os valores obtidos foram diversas vezes acima dos valores permitidos por lei ou relativamente perto (10 mg/l segundo o Decreto lei 236/98).

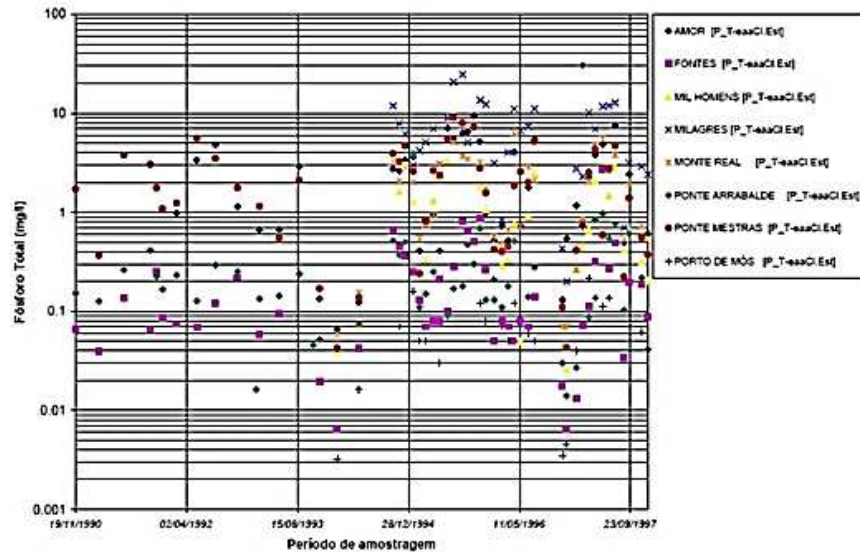


Figura 47 - Variação temporal de fósforo nas diversas estações (Fonte: PBH Rio Lis)

Para uma melhor ilustração, na figura 48, pode-se verificar que na zona da Ribeira dos Milagres, foi determinada uma elevada concentração de poluição difusa por fósforo.

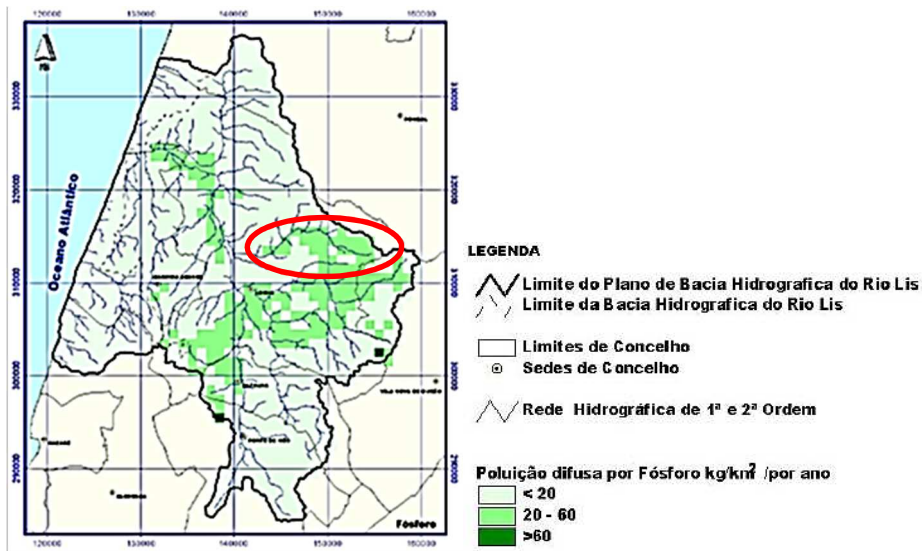


Figura 48 - Poluição difusa por fósforo (Adaptado do PBH Rio Lis)

Mais recentemente, estas constatações foram confirmadas; “A qualidade água na bacia hidrográfica do rio Lis apresenta problemas graves de poluição associados essencialmente ..... e fósforo total, ..... nomeadamente no troço mais a jusante, após as entradas do rio Lena e ribeira dos Milagres.” (Judite Vieira, 2007).

## 4.5. Localização das colheitas

---

Conforme anteriormente referido, uma das principais dificuldades tidas no processo de seleção dos locais para a realização de colheitas, foi o facto de uma percentagem muito grande dos furos existentes, não se encontrarem devidamente legalizados.

Esta falta de registo e legalização, condicionou e condicionará certamente trabalhos a realizar futuramente, pois a permissão de colheitas de água nestes furos, terá certamente condições limitativas colocadas pela não identificação dos proprietários nem dos locais de colheita.

Tendo que trabalhar com esta condicionante, foram identificados aproximadamente os locais onde existem os furos que utilizámos nas colheitas, em que há um círculo circundando uma área que incluirá o local da recolha sem o definir exactamente.

No primeiro dia de colheitas, foram feitas recolhas de águas abrangendo as localidades de Carreira, Corredoura, Pinheiros e Gândara dos Olivais (figura 49).

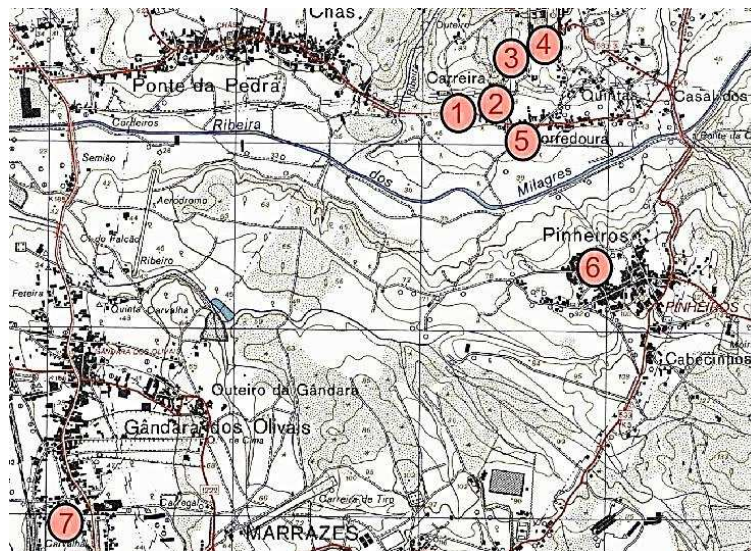
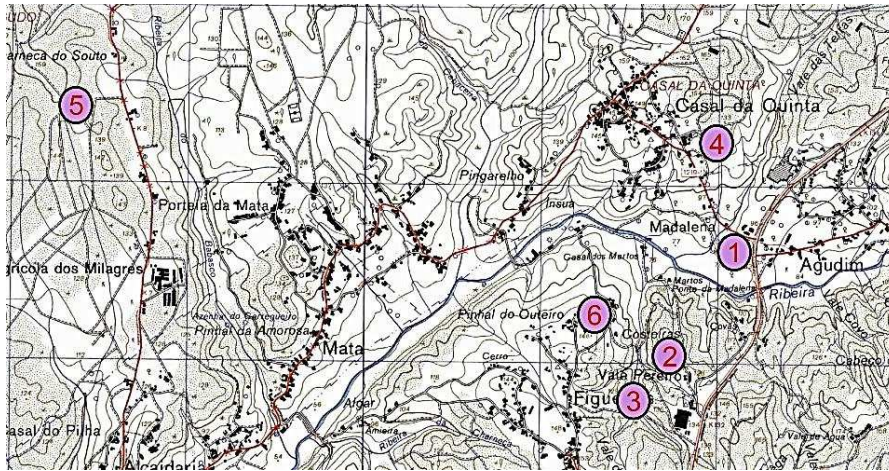


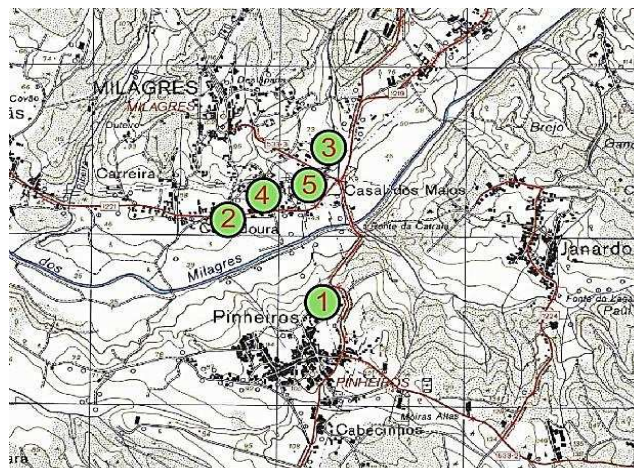
Figura 49 - Localização aproximada dos furos do 1º dia de colheitas

No segundo dia de colheitas, foram feitas recolhas de águas abrangendo as localidades de Casal da Quinta, Vale Pereiro, Madalena e Figueiras (figura 50).



**Figura 50 - Localização aproximada dos furos do 2º dia de colheitas**

No terceiro dia de colheitas, foram feitas recolhas de águas abrangendo as localidades de Corredoura, Casal dos Maios e Pinheiros (figura 51).



**Figura 51 - Localização aproximada dos furos do 3º dia de colheitas**

Para uma melhor caracterização destes locais, é também anexada uma descrição algo detalhada sobre algumas características dos furos, a sua localização Anexos I e II), o seu enquadramento local e caracterização individual (Anexo III).

## 4.6. Metodologia

---

Para a análise dos parâmetros químicos e microbiológicos das colheitas, recorreram-se a laboratórios acreditados para o efeito. Inicialmente colocou-se a

hipótese da análise de alguns parâmetros ser realizado nos laboratórios escolares, mas fortes condicionantes existiram que levaram à sua inviabilidade.

A necessidade de uma inventariação bastante antecipada dos produtos químicos e consumíveis a utilizar nas análises de forma a ser colocado no orçamento escolar (caso possível), a necessidade de acompanhamento total nas análises e testes laboratoriais, a impossibilidade de realização de análises a determinados parâmetros a nível de laboratório escolar, e a fiabilidade nos resultados por falta de acreditação, fizeram com que a opção mais assertiva fosse recorrer a laboratórios externos e acreditados.

De forma a reduzir os custos envolventes, foram feitos diversos contactos e diligências, conseguindo-se através dos Serviços Municipais de Águas e Saneamento da Câmara Municipal de Leiria (SMAS), mediante um protocolo de colaboração entre estes serviços e o Instituto Politécnico de Leiria, que fossem realizadas análises aos parâmetros possíveis pretendidos de forma gratuita.

Com o objetivo inicial do trabalho, que era a realização da análise completa a todos os parâmetros químicos e microbiológicos de cada colheita, conforme os consignados no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto, partiu-se para o pedido de orçamento a um laboratório acreditado, para análise a todos os outros parâmetros não realizados no SMAS de Leiria.

Este pedido de orçamento trouxe uma triste realidade, era impossível de ser realizado desta forma, pois para cada colheita importaria uma despesa elevada. Assim sendo havia a necessidade de uma seleção de parâmetros, de forma a reduzir custos, sem fugir ao objetivo do presente trabalho.

Recorrendo a trabalhos anteriores, cruzando com os parâmetros obrigatórios a analisar resultantes das fontes poluentes existentes no terreno, conseguiu-se reduzir substancialmente o custo por colheita, mas condicionando a 18 colheitas.

Estando encontrados os pontos de recolha, os parâmetros a analisar, foi apenas uma questão de coordenar com os proprietários dos furos e com os laboratórios os dias para as colheitas e entregas para análise.

Com a condicionante de alguns parâmetros microbiológicos das colheitas, terem um prazo de 24 horas para serem analisados, foi definido que as colheitas seriam realizadas no período da manhã, sendo a entrega feita logo que terminadas para a sua atempada análise.

Ficou também estipulado que seriam feitas as recolhas por 3 vezes preferencialmente às segundas-feiras, em que a recolha de todo o material necessário para as colheitas, seria levantado nos laboratórios nas sextas-feiras anteriores.

No processo de colheitas, estas foram realizadas através de 3 series. Estas tiveram a preocupação de serem realizadas após os meses chuvosos, em virtude de ser nestes meses que se dão mais descargas ilegais de efluentes nos cursos de água, e em virtude de ser nesta altura que a precipitação nos solos é mais elevada, arrastando para os cursos de água todos os poluentes, e em que também se dá a principal infiltração destes poluentes e adubos/fertilizantes nos solos por arrasto com as águas da chuva.

Na primeira série foram realizadas 7 colheitas em furos de captação de água, na segunda foram realizadas 6 colheitas, e na terceira foram realizadas 5 colheitas, perfazendo um total de 18 colheitas

Para que as colheitas se realizassem a uma segunda-feira, havia a necessidade de levantamento dos respetivos frascos de colheita nos dois laboratórios (figura 52), frascos estes devidamente preparados, esterilizados e identificados consoante o parâmetro a analisar.



**Figura 52 - Frascos necessários para cada uma das colheitas**

Estes frascos após as colheitas, foram colocados e mantidos em geleiras com gelo (figura 53), para que se mantivesse um requisito necessário das análises microbiológicas, que era que na altura da análise, a temperatura fosse igual ou inferior à temperatura na altura das colheitas.



**Figura 53 - Geleiras de transporte dos frascos das colheitas e termómetro**

Outra das condições necessárias para que se evitasse a contaminação quer pelo meio ambiente quer pelo bocal de saída da água das diversas colheitas, era a sua devida esterilização.

Para o efeito, procedeu-se á esterilização recorrendo sempre a uma limpeza com papel da zona de saída, e posteriormente à sua desinfeção com álcool. Nos locais possíveis, após a limpeza, em vez da desinfeção com álcool recorreu-se à utilização de um flamejador (figura 54) para a respetiva esterilização.



**Figura 54 - Flamejador tipo, utilizado para esterilização nos pontos de recolha**

Posteriormente a estes cuidados de esterilização, para que a colheita da água realizada fosse a mais fidedigna com a realidade da água existente no subsolo aquando da captação, era colocada a água a correr sem aproveitamento cerca de 2 minutos, para que houvesse uma limpeza das tubagens, e que nos casos em que houvesse balões de pressão, a água nestes fosse totalmente renovada.

Apenas em dois casos mais à frente referenciados, não houve a possibilidade de uma renovação total da água, apenas pelo facto de que para haver uma total renovação da água do depósito, implicava um desaproveitamento de cerca de 10 m<sup>3</sup> de água.

Outros cuidados tidos nas colheitas realizadas, que poderiam causar adulteração por contaminação microbiológica, foi a de desselar os frascos de recolha apenas no momento exato da colheita, manter as tampas sempre na mão com a parte interior virada para baixo sem tocar nesse interior, e ser o mais rápido possível na colheita.

## 4.7. Parâmetros analisados

---

De acordo com o definido no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto na sua Secção II relativa às “Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano”, no seu artigo 14° são consideradas as águas com qualidade igual ou superior à da categoria A1 constante no seu Anexo I. Para uma aferição da sua qualidade, este mesmo decreto-lei define no seu artigo 16°, a frequência anual mínima das amostragens e os grupos de parâmetros de qualidade existentes nos seus Anexos IV e V.

De acordo com o predisposto legal, tendo em atenção as condicionantes dos custos das análises, mas mantendo o enfoque principal na eventual poluição das águas subterrâneas, foram realizadas análises aos seguintes parâmetros dos seguintes grupos (tabela 25).

G1	G2	G3
pH	Ferro dissolvido	Fluoretos
Cor	Manganês	Cádmio
Sólidos suspensos totais	Cobre	Crómio total
Temperatura	Zinco	Chumbo
Condutividade elétrica	Sulfatos	Salmonelas
Cheiro	Azoto de Kjeldahl	
Nitratos		
Cloretos		
Fosfatos		
Carência química de oxigénio (CQO)		
Oxigénio dissolvido		
Carência Bioquímica de oxigénio (CBO5)		
Azoto amoniacal		
Coliformes totais		
Coliformes fecais		

**Tabela 25 - Parâmetros analisados constantes no Decreto-lei N°236/98 de 1 de Agosto**

De salientar, que apesar de o elemento químico “Alumínio”, não constar no Decreto-lei Nº236/98 de 1 de Agosto como sendo um parâmetro de análise, mas em virtude de existirem empresas metalúrgicas e metalizações na área em estudo, de pontualmente ser notícia como elemento químico nocivo presente em águas para consumo, e de haver a possibilidade de análise sem custos, entendeu-se que seria um parâmetro importante de verificar.

Para uma completa análise química e microbiológica das águas, e segundo a legislação, deveriam ser analisados todos os parâmetros constantes na tabela 26. Só que devido aos custos associados, e em virtude de se pretender principalmente validar a qualidade da água para consumo humano, apenas foram analisados os parâmetros constantes no grupo 1.

G1	G2	G3
	Substâncias tensoativas	Boro
	Fenóis	Arsénio
		Selénio
		Mercúrio
		Bário
		Cianetos
		Hidrocarbonetos dissolvidos e emulsionados
		Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares
		Pesticidas totais
		Substâncias extraíveis com clorofórmio

**Tabela 26 - Parâmetros não analisados constantes no Decreto-lei Nº236/98 de 1 de Agosto**

## 4.8. Discussão de resultados

---

Das análises realizadas aos furos nos diversos parâmetros químicos e microbiológicos, foram construídas as tabelas abaixo, respeitantes a cada dia de colheitas, conforme consta no Anexo 4.

### Colheitas realizadas dia 12 de Maio de 2014

Parametros	Expressão dos resultados	Valor máximo recomendado	Valor máximo admissível	Valores nas colheitas						
				Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5	Nº6	Nº7
pH	Escala de Sorensen	6,5 a 8,5	---	8,1	6,5	7,2	6,5	7,2	5,8	6,5
Côr após filtração simples	mg/l, escala de Pt-Co	10	20	<5	<5	<5	17	<5	<5	<5
Solidos suspensos totais	mg/l	25	---	<5	12	12		<5	<5	<5
Temperatura	°C	22	25	19	19,5	17,3	17,4	21,5	17,5	17,7
Condutividade eléctrica	µS/cm, 20°C	1000	---	250	290	118	400	220	400	260
Cheiro	Factor de diluição a 25°C	3,0	---	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1
Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	25	50	<3,0	<3,0	27	5,1	18,5	87	4,9
Cloretos	mg/l Cl	200	---	53	19	26	16	38	48	37
Fosfatos	mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,4	---	7,1	2,8	<0,75	1,5	0,9	<0,75	5,6
Carência química de oxigénio (CQO)	mg/l O <sub>2</sub>			<10	<10	<10		<10	<10	<10
Oxigénio dissolvido	% de saturação de O <sub>2</sub>	70	---	82	82	102		68	70	82
Carência Bioquímica de oxigénio (CBO5)	mg/l O <sub>2</sub>	3,0	---	<3	<3	<3		<3	<3	<3
Azoto amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	---	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Bactérias Coliformes totais	/100 ml	50	---	0	0	0	25	0	173	0
Bactérias Coliformes fecais	/100 ml	20	---	0	0	0	25	0	0	0
Ferro dissolvido	mg/l Fe	0,1	0,3	<0,03	0,46	0,25	4,3	0,24	<0,03	0,10
Fluoretos	mg/l F	0,7 a 1,0	1,5	1,0	0,22	<0,20	<0,20	0,9	<0,20	0,31
Manganês	mg/l Mn	0,05	---	<0,004					<0,004	
Cádmio	mg/l Cd	0,001	0,005	<0,0005					<0,0005	
Cobre	mg/l Cu	0,02	0,05	<0,05					0,005	
Alumínio	mg/l Al	---	---	<0,02					<0,020	
Crómio total	mg/l Cr	---	0,05	0,0057					<0,002	
Zinco	mg/l Zn	0,5	3,0	<0,050	<0,050	<0,050		<0,050	<0,050	<0,050
Chumbo	mg/l Pb	---	0,05	<0,0020					<0,0020	
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	150	250	<10	<10	26	20	25	15	<10
Salmonelas	/100 ml	20	---	0	0	0		0	0	0
Azoto de Kjeldahl	mg/l N	1,0	---	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5

  Valores entre o VMR e o VMA
   Valores acima do VMA

Tabela 27 - Valores paramétrios da 1ª serie de colheitas

### Colheitas realizadas dia 26 de Maio de 2014

Parâmetros	Expressão dos resultados	Valor máximo recomendado	Valor máximo admissível	Valores nas Colheitas					
				Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5	Nº6
pH	Escala de Sorensen	6,5 a 8,5	---	5,0	6,1	6,6	5,4	5,6	5,7
Côr após filtração simples	mg/l, escala de Pt-Co	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos suspensos totais	mg/l	25	---	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Temperatura	°C	22	25	16,6	16,2	14,9	16	16,5	16,4
Condutividade eléctrica	µS/cm, 20°C	1000	---	510	160	150	141	113	410
Cheiro	Factor de diluição a 25°C	3,0	---	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	25	50	160	2,3	<2,0	19	6,8	71
Cloretos	mg/l Cl	200	---	42	22	21	31	26	28
Fosfatos	mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,4	---	<0,05	0,9	0,38	<0,05	<0,05	0,07
Carência química de oxigénio (CQO)	mg/l O <sub>2</sub>			<10	<10	<10	<10	<10	10
Oxigénio dissolvido	% de saturação de O <sub>2</sub>	70	---	103	94	105	111	105	77
Carência Bioquímica de oxigénio (CBO5)	mg/l O <sub>2</sub>	3,0	---	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Azoto amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	---	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Bactérias Coliformes totais	/100 ml	50	---	0	180	0	0	0	0
Bactérias Coliformes fecais	/100 ml	20	---	0	0	0	0	0	0
Ferro dissolvido	mg/l Fe	0,1	0,3	<0,03	0,03	1,7	0,09	<0,03	0,11
Fluoretos	mg/l F	0,7 a 1,0	1,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Manganês	mg/l Mn	0,05	---	0,072	0,005		<0,004	<0,004	
Cádmio	mg/l Cd	0,001	0,005	<0,0005	<0,0005		<0,0005	<0,0005	
Cobre	mg/l Cu	0,02	0,05	0,009	0,021		0,006	0,041	
Alumínio	mg/l Al	---	---	0,057	<0,020		<0,020	<0,020	
Crómio total	mg/l Cr	---	0,05	<0,002	<0,002		<0,002	<0,002	
Zinco	mg/l Zn	0,5	3,0	0,059	0,071	0,11	<0,05	0,064	<0,050
Chumbo	mg/l Pb	---	0,05	<0,0020	<0,0020		<0,0020	<0,0020	
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	150	250	54	11	15	<10	<10	57
Salmonelas	/100 ml	20	---	0	0	0	0	0	0
Azoto de Kjeldahl	mg/l N	1,0	---	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Valores entre o VMR e o VMA

Valores acima do VMA

Tabela 28 - Valores paramétrios da 2ª serie de colheitas

### Colheitas realizadas dia 02 de Junho de Maio de 2014

Parâmetros	Expressão dos resultados	Valor máximo recomendado	Valor máximo admissível	Valores nas Colheitas				
				Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5
pH	Escala de Sorensen	6,5 a 8,5	---	7,1	6,8	6,6	6,2	6,2
Côr após filtração simples	mg/l, escala de Pt-Co	10	20	<5	<5	<5	<5	<5
Solidos suspensos totais	mg/l	25	---	<5	<5	<5	<5	<5
Temperatura	°C	22	25	16,5	17,4	17	17,8	17,6
Condutividade eléctrica	µS/cm, 20°C	1000	---	700	169	210	650	540
Cheiro	Factor de diluição a 25°C	3,0	---	<1	<1	<1	<1	<1
Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	25	50	4,2	<2	3,7	170	140
Cloretos	mg/l Cl	200	---	30	24	33	54	50
Fosfatos	mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,4	---	0,20	3,0	1,7	<0,05	0,07
Carência química de oxigénio (CQO)	mg/l O <sub>2</sub>			<10	<10	<10	<10	<10
Oxigénio dissolvido	% de saturação de O <sub>2</sub>	70	---	102	112	112	102	105
Carência Bioquímica de oxigénio (CBO5)	mg/l O <sub>2</sub>	3,0	---	<3	<3	<3	<3	<3
Azoto amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	---	<0,04	0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Bactérias Coliformes totais	/100 ml	50	---	0	0	0	31	7
Bactérias Coliformes fecais	/100 ml	20	---	0	0	0	0	0
Ferro dissolvido	mg/l Fe	0,1	0,3	<0,03	0,11	0,26	0,07	0,08
Fluoretos	mg/l F	0,7 a 1,0	1,5	0,29	0,24	0,26	<0,20	<0,20
Manganês	mg/l Mn	0,05	---	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cádmio	mg/l Cd	0,001	0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre	mg/l Cu	0,02	0,05	0,007	0,006	<0,05	<0,05	<0,05
Alumínio	mg/l Al	---	---	0,020	<0,020	0,055	<0,020	<0,020
Crómio total	mg/l Cr	---	0,05	<0,002	<0,002	0,0029	<0,002	<0,002
Zinco	mg/l Zn	0,5	3,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chumbo	mg/l Pb	---	0,05	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	150	250	24	<10	<10	60	51
Salmonelas	/100 ml	20	---	0	0	0	0	0
Azoto de Kjeldahl	mg/l N	1,0	---	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Valores entre o VMR e o VMA

Valores acima do VMA

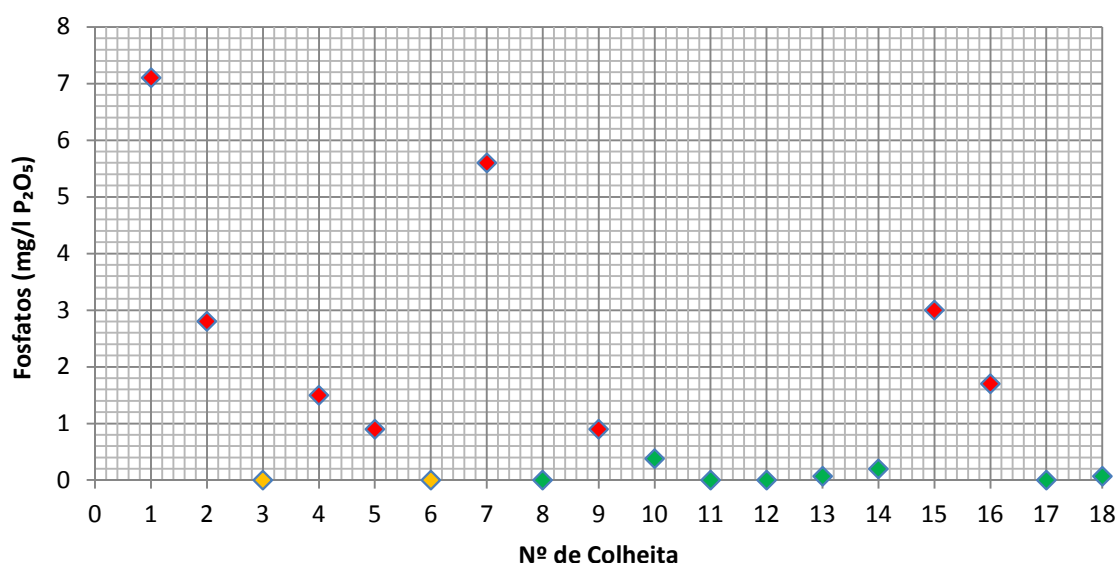
Tabela 29 - Valores paramétrios da 3ª serie de colheitas

### 4.8.1. Fosfatos

---

Dos parâmetros analisados, um dos parâmetros químicos dignos de realce e de ser destacados pelos valores obtidos, é o dos fosfatos.

Estes apresentam valores preocupantes em 8 destas colheitas, por estarem acima do valor máximo recomendado por lei (VMR=0,4 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), tendo o caso mais marcante cerca de 1750 vezes mais do que esse valor. Bastante preocupante, é também que cerca de 45% das colheitas efetuadas, apresentem resultados acima desses valores (tabela 30).



◆ Valores acima do VMR (0,4 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)    ◆ Valores abaixo do VMR (0,4 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)    ◆ Valores não determinados

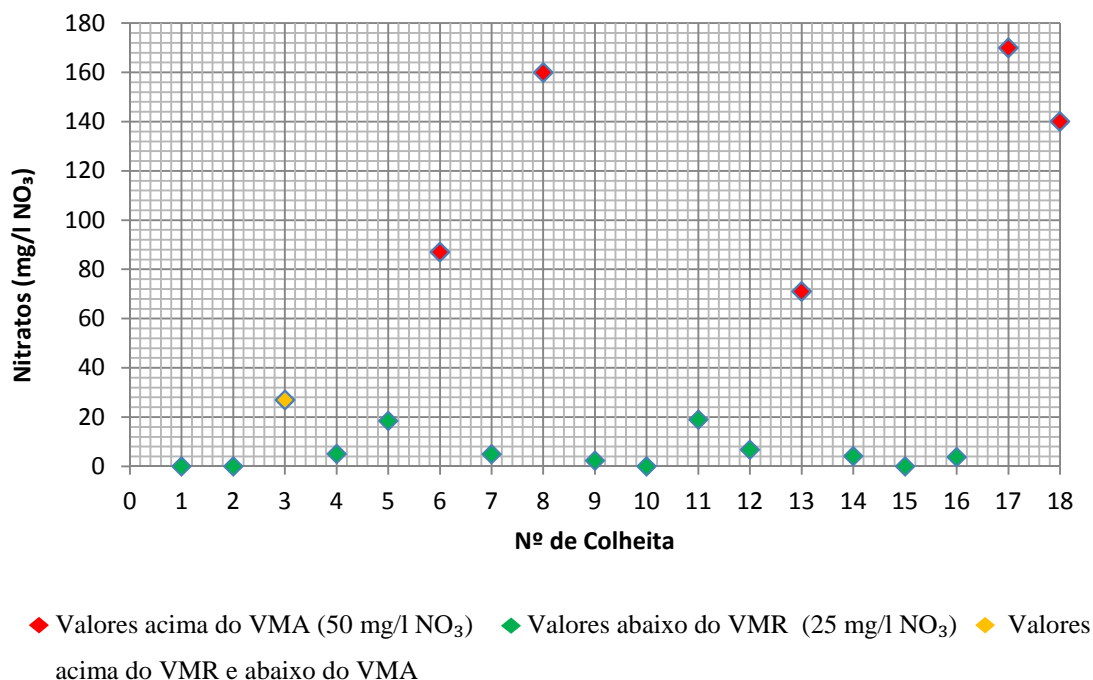
Tabela 30 - Valores obtidos na análise aos fosfatos

### 4.8.2. Nitratos

---

Outro parâmetro digno de realce, é o caso dos nitratos. Estes apresentam valores preocupantes em 5 destas colheitas, por estarem acima do valor máximo admissível por lei (VMA=50 mg/l NO<sub>3</sub>), tendo dois casos com cerca do triplo deste valor, e em que outra colheita se situa entre o valor máximo recomendado e o valor máximo admissível lei (VMR=25 mg/l NO<sub>3</sub>). Estes dados obtidos são preocupantes, pois cerca de 28% das

colheitas efetuadas apresentam valores não legais segundo a legislação em vigor. (tabela 31)



**Tabela 31 - Valores obtidos na análise aos nitratos**

### 4.8.3. pH

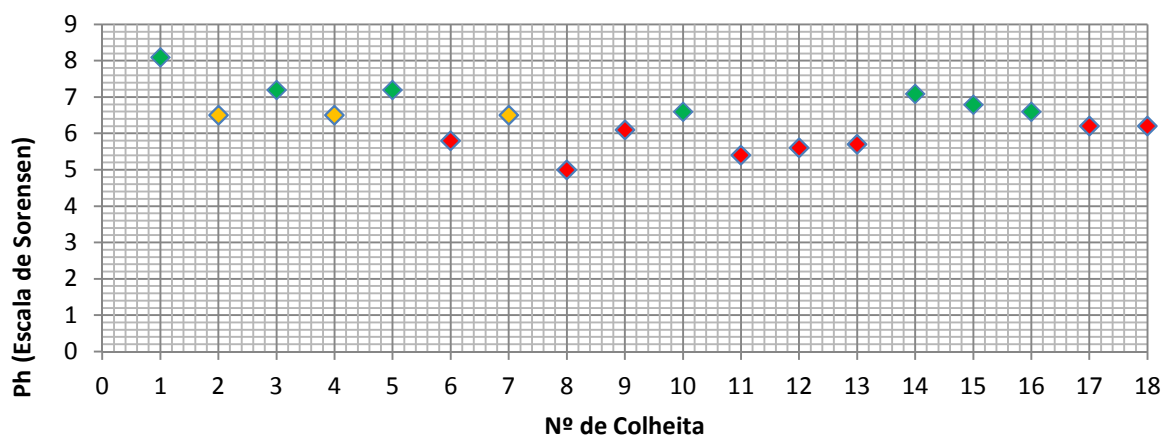
Outro parâmetro com valores fora dos parâmetros legais digno de realce, é o pH. Este parâmetro contraria os valores encontrados nas águas superficiais, que apesar de não apresentar variações significativas (6,7-8,3), com a maior parte dos valores próximos de pH 8.

Assim se comprova através das leituras, pois das colheitas realizadas 44,5% delas estão fora dos parâmetros do valor máximo admissível, e 16,7% estão em cima do valor limite, ambos com tendências totalitariamente ácidas.

No entanto estes valores, vão ao encontro dos valores normais encontrados nas análises às águas subterrâneas constantes nos planos da bacia hidrográfica do lis de 2001 e 2012; *“Como na maioria dos casos são usadas águas provenientes de aquíferos detriticos, elas são de mineralização baixa a moderada, muitas vezes com pH de tendência ácida.”*

Esta mesma constatação pode ser confirmada nos valores encontrados nos furos de captação dos SMAS de Leiria que servem a população de Leiria, em que os valores se

encontram nas diversas captações realizadas entre os anos de 2010 a 2014, entre 5,6 a 6,4 de pH, com tendências ácidas como as recolhidas para este trabalho (tabela 32).



◆ Valores acima do VMR    ◆ Valores dentro do VMR (6,5 a 8,5)    ◆ Valores no limite do VMR

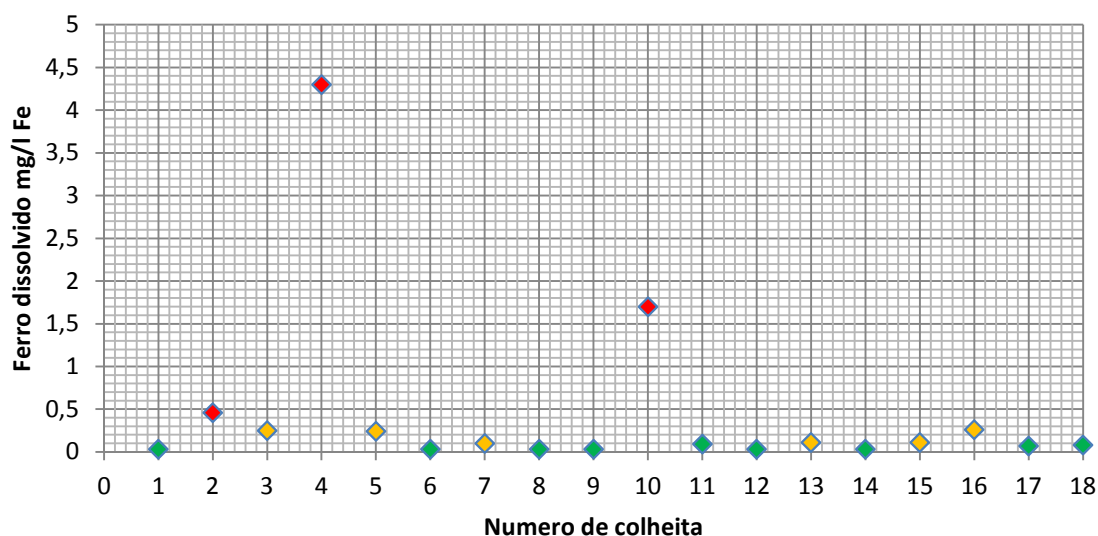
**Tabela 32 - Valores obtidos na análise ao pH**

#### 4.8.4. Ferro

---

No caso dos valores de ferro dissolvido obtidos, estes possivelmente devem-se às características geológicas do solo onde se encontram os furos. Um solo rico em ferro provocará certamente uma contaminação da água extraída que sem tratamento adequado apresentará valores elevados de concentração desse metal (tabela 33).

Estas mesmas conclusões podem ser retiradas dos planos existentes referentes à bacia hidrográfica do Lis; “A presença de intercalações de rochas ricas em compostos orgânicos pode ser responsável pela ocorrência de águas com concentrações elevadas de Ferro” (PBH Lis, 2001); “Nos sistemas cárnicos predominam águas subterrâneas com baixas condutividades elétricas e pH com valores de mediana dentro do intervalo para o consumo humano... em relação aos elementos menores, o mais abundante é o ferro...”. (PBH Vouga, Mondego e Lis, 2012)



◆ Valores acima do VMA (0,3 mg/l Fe)    ◆ Valores abaixo do VMR (0,1mg/l Fe)    ◆ Valores entre o VMR e o VMA

**Tabela 33 - Valores obtidos na análise ao ferro dissolvido**

#### 4.8.5. Outros parâmetros

Existem outros valores dignos de comentários por se encontrarem fora dos valores recomendados, que são o caso das bactérias coliformes totais, as bactérias coliformes fecais e a cor após filtração simples.

No caso das bactérias coliformes totais, as bactérias coliformes fecais, o pH e a cor após filtração simples, há colheitas com os valores fora dos parâmetros regulamentares, mas com a incidência de serem nos mesmos locais de colheitas, neste caso as colheitas nº4 e nº6 da primeira série realizada.

Isto possivelmente dever-se-á no caso da colheita nº4, de ser um furo com rara utilização que se encontrava sem funcionar à cerca de um ano, e que apesar de se ter desaproveitado a água durante largos minutos até à realização da colheita para que esta clareasse quase totalmente, certamente não eliminou as contaminações químicas e microbiológicas existentes na canalização do furo de captação.

No caso da colheita nº6 da primeira série, no caso dos valores elevados de contaminação por bactérias coliformes totais, é possível que tenha acontecido uma contaminação indesejada na altura da colheita apesar dos cuidados tidos, pois os valores

totalmente opostos de contaminação (bactérias coliformes totais/coliformes fecais) assim o sugerem Sendo este furo localizado numa moradia unifamiliar, sem ter aparentemente fontes contaminantes perto visíveis, tudo indica que poderá ter havido uma contaminação indesejada durante a colheita, mas só uma nova análise o poderá comprovar.

No caso da colheita nº2 da segunda série, são obtidos valores muito elevados de contaminação por bactérias coliformes totais sendo o valor de contaminação de bactérias coliformes fecais nula, estes resultados possivelmente dever-se-ão ao facto desta colheita ter sido realizada num furo localizado numa exploração suinícola, em que o ambiente que rodeava o local de colheita ser bastante agressivo quer pelos odores que pelos contaminantes existentes em redor, e em que apesar de todos os cuidados tidos certamente não foram impeditivos de uma possível contaminação pontual da colheita, mas também neste caso apenas uma nova análise poderia atestar esta hipótese.

## 5. Conclusões

---

### 5.1. Conclusões

---

Através de diversos estudos, está amplamente provado que as águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Lis, e conseqüentemente da sub-bacia da ribeira dos Milagres, apresentam problemas graves de poluição, essencialmente de contaminação orgânica (CBO<sub>5</sub> e CQO), nutrientes químicos (azoto amoniacal, azoto orgânico, nitritos, nitratos e fósforo), e contaminação fecal.

Com uma área de bacia de 76Km<sup>2</sup>, esta sub-bacia está sujeita a inúmeras fontes de poluição, quer pelos diversos tipos de produção industrial na sua área geográfica, quer pelo aproveitamento das suas muitas linhas de água para diversas descargas de resíduos dos mais variados tipos, quer pela utilização pouco controlada de fertilizantes nos terrenos agrícolas que a compõem.

Infelizmente, esta ribeira é notícia frequente pelas piores razões, em que os agentes noticiosos a destacam pelos diversos problemas ecológicos que a envolvem, essencialmente através das descargas ilegais de diversos agentes poluidores no seu curso de água.

A aplicação de resíduos orgânicos, agroindustriais, de lamas urbanas, dos resíduos sólidos urbanos, ou dos produtos resultantes da compostagem daqueles, pode ter efeitos significativamente positivos para a sociedade, já que os elementos nutritivos existentes naqueles compostos podem ser utilizados de uma forma sustentável na produção agrícola, resolvendo o problema do seu destino final.

Esta aplicação racional, permitiria diminuir a quantidade de adubos aplicados na agricultura e, conseqüentemente, contribuir na diminuição da poluição das águas subterrâneas.

Infelizmente, apesar de o Homem estar consciente do problema ambiental resultante da aplicação excessiva de fertilizantes e fitofármacos, das descargas de efluentes animais em cursos de água, do espalhamento destes efluentes nos solos, e outras formas poluidoras,

muitas agressões ambientais persistem, algumas de forma deliberada, outras por descuido e muitas mais por desconhecimento ou falta de utilização de métodos avaliativos existentes.

A realização deste trabalho, permitiu aferir casos em que captações de água em terrenos de cultivo, em que os valores dos nitratos se encontravam bastante acima do VMA, as sementeiras/plantações eram ainda adubadas, reforçando ainda mais os solos e consequente as águas subterrâneas com nutrientes desnecessários.

De acordo com os objetivos delineados, o trabalho desenvolveu-se com as dificuldades inicialmente previstas, que eram a localização e consequente permissão de colheitas pelos proprietários de furos de captação próximos da Ribeira dos Milagres, pois sem estas o verdadeiro sentido e valor do trabalho perdia-se.

Nesta busca, uma conclusão importante se pode retirar imediatamente, que é a de que uma percentagem muito elevada de furos de captação existe sem estarem devidamente registados. Esta situação condicionou logo o trabalho, reforçando a dificuldade de agrupamento de colheitas, consoante as diversas possibilidades e disponibilidades dos proprietários.

Apesar das várias condicionantes que limitaram o número de colheitas a realizar e os parâmetros a analisar, e aceitando os resultados das análises, uma vez que não foram efetuadas contraprovas, algumas conclusões se podem retirar:

- Relativamente ao fósforo, poderemos considerar que é um caso preocupante, pelos valores obtidos deste elemento químico nas colheitas. Os fosfatos, das 18 colheitas realizadas, 8 estavam acima do VMR, criando uma certa apreensão por ter-mos 45% das colheitas com valores preocupantes, inclusive tendo obtido numa colheita um valor de 1750 vezes acima desse máximo recomendável;
- No que diz respeito aos nitratos, constatou-se que 28% das colheitas efetuadas apresentaram valores que violam claramente o VMA, tendo 3 destas apresentado mais do triplo desse valor legal. Embora nada se possa concluir sobre a contaminação geral das massas de água com este ião, porque, por um lado, existem análises de captações com valores baixos, por outro, não se obtiveram informações sobre os aquíferos captados. Pode-se no entanto verificar que existem níveis aquíferos que podem indiciar poluição, pelo fato, de por exemplo, os furos 4 e 5 do segundo dia de colheitas

mostrarem ambos valores acima do VMA, estando estes a cerca de 150 metros de distância entre eles;

- Relativamente ao pH, outro parâmetro digno de realce pelos 44,5% de colheitas realizadas, que se encontram com valores fora dos VMR. Apesar desta elevada percentagem de colheitas com valores fora dos parâmetros legais, estes valores podem considerar-se dentro da normalidade para o tipo de aquíferos da bacia. Pois a tendência ácida observada em 8 das colheitas, pode justificar-se pela origem em aquíferos detríticos. Inclusive, esta tendência ácida é encontrada nos furos de captação que abastecem a população de Leiria, com valores os 5,6 e 6,4 na escala de pH;
- Quanto ao ferro dissolvido, este apresenta valores significativos ultrapassando o VMR e inclusive o VMA, estes possivelmente devem-se às características geológicas do solo onde foram realizadas as captações de água. O registo mais elevado apresenta resultados de 14 vezes o VMA, mas este furo era raramente utilizado, no entanto nas colheitas realizadas verificou-se que 50% das colheitas apresentavam valores de ferro dissolvido acima do VMR, e em que 3 destas apresentam valores acima do VMA. Perante isto, estes furos para serem utilizados como água de consumo, teriam de ter tratamento de forma a retirar o ferro em excesso;
- No que diz respeito aos valores elevados de contaminação por bactérias coliformes totais, nas duas colheitas com valores acima do VMR, em ambas se deverá colocar a hipótese de uma contaminação inadvertida na altura das colheitas efetuadas. Uma validação deste pressuposto seria dada por uma nova colheita nestes locais.

Para uma explicação dos elevados valores de fosfatos encontrados, muito contribuirá possivelmente a agricultura, sendo um dos grandes poluidores através da utilização pouco controlada de fertilizantes fosfatados.

Outro fator que pesará eventualmente, são as suiniculturas, estas são responsáveis pela geração de 95% de compostos fosfatados, que condicionam a qualidade das águas

superficiais, deixando uma incerteza sobre a influência destas águas nas águas subterrâneas neste parâmetro químico.

São também possivelmente as suiniculturas, em parte responsáveis pelos valores encontrados, apesar de forma indireta, através do espalhamento dos chorumes pelos solos cultiváveis, pois apesar de legislado, possivelmente não são frequentemente realizadas análises de controle a este parâmetro químico, podendo exceder aos valores legalmente impostos de limite de concentração nos solos.

Quanto aos nitratos, sendo o azoto considerado um indicador de qualidade das águas, e tendo como referência de águas recentemente poluídas as que apresentem elevadas concentrações de azoto orgânico e amoniacal (de Kjeldahl), concluiu-se que a única poluição deste elemento químico encontrada nas colheitas, se baseava exclusivamente no ião nitrato.

Com os fertilizantes agrícolas comerciais azotados a serem utilizados em grande escala, e tendo nestes, uma representatividade do azoto em 58,9% de entre os macronutrientes, é colocada a agricultura como um potencial poluente responsável pelos valores determinados nas análises.

De entre as fontes poluidoras consideradas como domésticas, industriais ou pecuárias, estas últimas com particular incidência nas suiniculturas com grandezas de cerca de 80%, são também potenciais responsáveis a contribuir com uma elevada carga total azotada presente na bacia.

Considerando que as águas contendo azoto sob a forma de nitratos, são consideradas como águas poluídas à algum tempo, situações pontuais como descargas de efluentes suinícolas, não serão responsáveis por valores no imediato, mas terão possivelmente consequências futuras cumulativas.

No entanto, os resultados não são conclusivos relativamente à origem agrícola do nitrato nas águas subterrâneas. A mistura de fontes poluentes pontuais e difusas, dificultam a determinação das suas origens.

Concluindo, as evidências obtidas indicam que as massas de água subterrânea da sub-bacia da ribeira dos Milagres e eventualmente de toda a bacia hidrográfica do Lis, podem estar em risco de contaminação difusa por nitratos e fosfatos de diversas origens, e carecem de um acompanhamento e monitorização frequente.

## 5.2. Trabalhos futuros

---

Aproveitando os dados recolhidos, seria importante dar uma continuidade a este trabalho, nesta zona considerada como problemática.

Nesse sentido sugere-se que:

- Sejam repetidas as colheitas e respetivas análises químicas das captações constantes neste trabalho, para aferir os resultados das mesmas;
- Fazer colheitas noutras captações, onde fosse possível conhecer as camadas aquíferas captadas;
- Realizar um estudo sobre os solos na área em causa, determinar as suas cargas químicas de azoto e fósforo, e o efeito da adubação/espalhamento nos mesmos, permitindo possivelmente obter dados sobre as cargas adubadoras. Nestes estudos, deveriam ser desenvolvidos modelos que pudessem quantificar a quantidade de azoto e fósforo que afluem às massas de água superficiais e subterrâneas provenientes da técnica do espalhamento dos chorumes.

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Bibliografia

---

AUGE, M. (2004) – “Hidrogeologia Ambiental”; Serie Contribuciones Técnicas. Ordenamiento Territorial , 5. ISSN 0328-9052. SEGEMAR. Buenos Aires.

BEAR E VERRUIJT, (1987), “Modeling Groundwater Flow and Pollution”; Jacob Bear, Arnold Verruijt, Springer Science & Business Media.

CALVO, M. S. (1999). “Águas Residuais Urbanas. Tratamentos Naturais de Baixo Custo e Aprovechamiento”, Colección Ingeniería Medioambiental. 2.ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

CÂMARA MUNICIPAL DA MARINHA GRANDE – “Plano Municipal da Defesa da Floresta contra Incêndios do Concelho”, 2009

CÂMARA MUNICIPAL DA MARINHA GRANDE – “Plano Municipal de Emergência”;[http://www.cmgrandende.pt/uploads/writer\\_file/document/538/PlanoMunicipalEmergencia](http://www.cmgrandende.pt/uploads/writer_file/document/538/PlanoMunicipalEmergencia)

CAMPAR, A. GAMA, L. CUNHA, R. JACINTO, I. BOURA, J. MEDEIROS E J. BRANDÃO (1989) – “A Bacia hidrográfica do Rio Lis”; Contributo para o estudo da organização do espaço e dos problemas do ambiente.

CARRASCO, J.A. (2005) – “Isolation and a characterization of symbiotically effective Rhizobium resistant to arsenic and heavy metals after the toxic spill at Aznalcóllaspyrete mine”; Soil and Biochemistry, Elmsford.

CARTAXO, L., NUNES, J. T., PINELAS, R. M., TENGARRINHAS, M. R., & MOUZINHO, J. (1992) – “Suinicultura e Ambiente Normas Técnicas”; Direcção Geral da Qualidade do Ambiente.

CORDOVIL, C. M. (2010) – “Valorização agronómica dos efluentes de suinicultura”.

CUSTÓDIO, E. E LLAMAS M. R. (1983) – “Hidrología subterránea”; Editorial Omega, Barcelona, Vol. 1 e 2.

EDUARDO ANTÓNIO REIS ROSADO PARALTA (2009) – “Utilização de modelos de recarga e técnicas isotópicas na avaliação do impacto da agricultura na qualidade da água subterránea de zonas agrícolas, caso de estudo no Aquífero dos Gabros

de Beja”- Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Ciências de Engenharia pela Universidade Técnica de Lisboa (Instituto Superior Técnico).

FERREIRA, L. J. (2002) – “Valorização dos chorumes suíncolas por co-digestão anaeróbia - A solução centralizada de produção de biogás”; Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

FETTER, C.W. (2001) – “Applied hydrogeology”; Prentice Hall, Inc.

GALLOWAY, JAMES & COWLING, B. ELLIS (2002) – “Reactive Nitrogen and the World: 200 years of Change”; Ambio.

INAG (2005) – “Relatório síntese sobre a caracterização das regiões hidrográficas prevista na Directiva Quadro da Água”; Ministério do Ambiente, Lisboa, Instituto da Água.

INSTITUTO DA ÁGUA (2000) – “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental”, Centro de Geologia, Instituto da Água.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2001) – “Censos 2001, XIV recenseamento geral da população, IV recenseamento geral da habitação, 3º vol.: Centro”; - ISBN 972-673-604-8; I.N.E..

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2001) – “Recenseamento Agrícola 2009 Parte II, Efectivos Animais”.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2001) - “Recenseamento Geral da Agricultura 1999 Ribatejo e Oeste, principais resultados”; Lisboa INE.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2001) – “Recenseamento Geral da Agricultura da Beira Litoral”; Lisboa INE.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2007) – “Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Rev.3”; Instituto Nacional de Estatística I.P.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2010) - “Recenseamento Agrícola 2009”; 15 de Dezembro de 2010 – Lisboa INE.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2011) – “Recenseamento Agrícola 2009 Parte III, Práticas Agrícolas”.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2011) – “Recenseamento Agrícola 2009, Análise dos principais resultados”.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2012) – “Anuário Estatístico da Região Centro 2011”; Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2012) – “Censos 2011 Resultados Definitivos - Região Centro; Instituto Nacional de Estatística”; I.P.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2013) - “Estatísticas do Ambiente 2013”, Lisboa INE.

JUDITE DOS SANTOS VIEIRA (2007) – “Transformações Biogeoquímicas na Bacia Hidrográfica do Rio Lis”, Dissertação de Doutoramento em Ciências da Engenharia, Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

LÓPEZ, J. A. P., GARCÍA, M. E., E MARTIM, M. G. (1999). “Estudio Sanitario del Agua”, 2.<sup>a</sup> Edición. Universidade de Granada.

MACEDO, R. (2006) – “Anuário pecuário 2006/07”; Lisboa: Castel - publicações e edições SA.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS (1997) – “Código de boas práticas agrícolas para a protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola”.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (2012) – “Plano de Gestão das Bacia Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis - Caracterização Geral e Diagnóstico”; (Revisão Final).

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (2011) – “Plano de Gestão das Bacia Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na Região Hidrográfica 4”, Relatório Técnico.

MINISTÉRIO DO AMBIENTE DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (2007) – “ENEPAI - Estratégia nacional para os efluentes agro-pecuários e agro-industriais”; 1<sup>a</sup> Edição.

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (2004) – “Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, Suiniculturas, O caso particular da Bacia do Lis”.

OBARD, J.P. & JONES, K.C. (1993) – “The effect of heavy metals on dinitrogen fixation by Rhizobium -white clover in a range of long-term sewage sludge amended and metal-contaminated soils”; Environment Pollution.

PLANETA TERRA (2007) – “Água Subterrânea – Reservatório para um Planeta com Sede” Edição Portuguesa, Lisboa

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIS (2001) – “Volume I – Relatório do Plano; Volume II – Normas Regulamentares para a Aplicação do Plano; Volume III – Anexo Cartográfico”.

PLANO DE GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS VOUGA, MONDEGO E LIS, INTEGRADAS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA 4 (2012) – ARH Centro, Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE LEIRIA (2011) – Camara Municipal de Leiria.

ROSEIRO, C.M.D. (2002) – “Poluição causada pelo tráfego rodoviário nos solos e nas águas subterrâneas; um caso de estudo na EN10 – Recta do Cabo”; Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Geologia Económica e Aplicada pela FCUL. Lisboa

SAWYER, S.N., MCCARTY, P.L. E PARKIN, G.F., (1994) – “Chemistry for Environmental Engineering”, 4. Ed., Mc Graw-Hill, New York.

SCHMITT-JANSEN, M.; VEIT, U.; DUDEL, G. & ALTENBURGER, R. (2008) – “An ecological perspective in aquatic ecotoxicology: Approaches and challenges. Basic and Applied Ecology”.

SEEBAUGH, D.R.; GOTO D. & WALLACE, W.G. (2005) – “Bioenhancement of cadmium transfer along a multi-level food chain”; Marine Environmental Research.

SILVA, M.C.R. (2003). “Impacto Ambiental da Actividade Agrícola e Industrial na Várzea de Loures: Hidrosfera e Pedosfera”; Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, na especialidade de Geoquímica; Universidade de Lisboa, Lisboa,

SNIRH – “Sistema Nacional de Informação dos recursos Hídricos”; <http://snirh.pt/index.php?idMain=1&idItem=1.4&ccdr=Centro&conc=LEIRIA>

VAN GESTEL, C.A.M. (2008) – “Physico-chemical and biological parameters determine metal bioavailability”; Science of the total environment.

WHO (1972). "Health Hazards of the Human Environment", World Health Organization, Geneva.

WISEMAN J, V. M. (1998) – "Progress in Pig Science - session 6: environmental aspects"; Nottingham University Press.

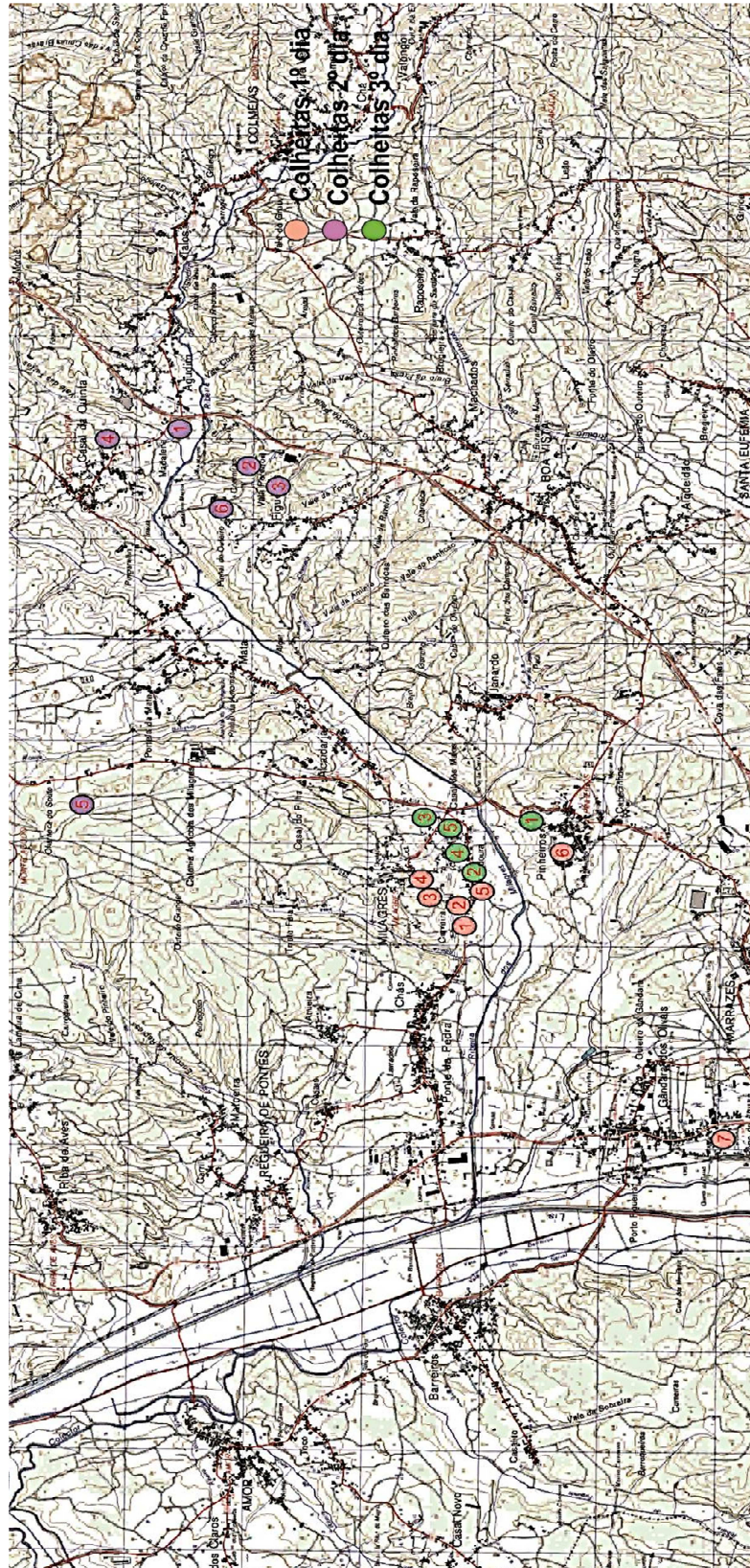
*a página foi intencionalmente deixada em branco*

# Anexos

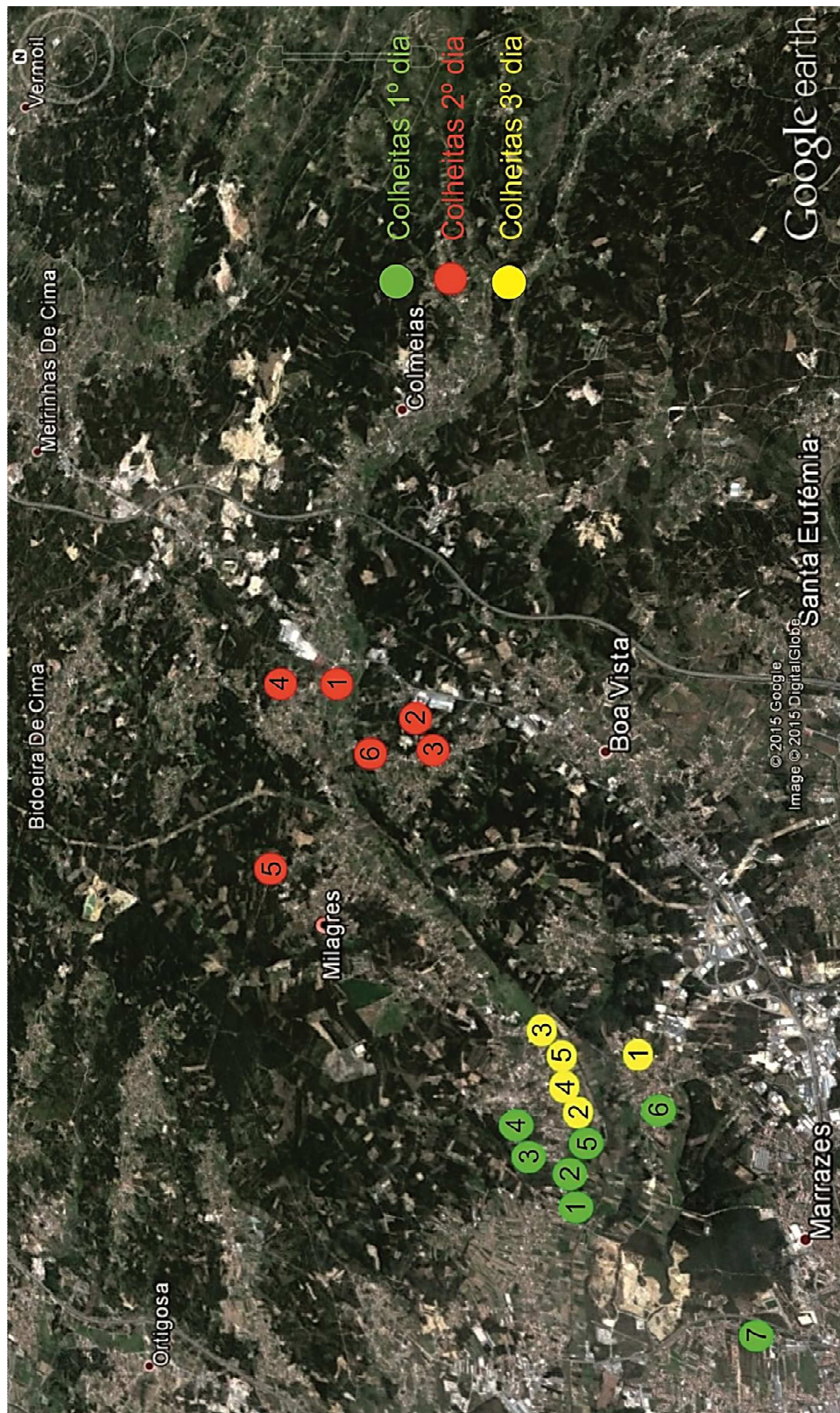
---

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*

# Anexo 1 - Localização cartográfica das colheitas



## Anexo 2 - Localização cartográfica das colheitas



## Anexo 3 - Caracterização individual dos furos

---

### Colheitas do dia 12 de Maio

**Furo Nº1** – Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 120m com colocação da bomba aproximadamente aos 100m.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo Nº2** - Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos baldios, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 100m com colocação da bomba aproximadamente aos 70m.

Não são realizadas análises frequentes à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo Nº3**- Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos agrícolas, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 400 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 110m. Este furo tem como característica peculiar, em que a extração da água para a superfície não é feita por qualquer tipo de bomba, mas sim por injeção de ar com um compressor no sistema de captação do furo.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°4-** Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos agrícolas, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 400 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 104m com colocação da bomba aproximadamente aos 90m.

É um furo com rara utilização, e que se encontrava sem funcionar à cerca de um ano. Devido a esta particularidade foi desaproveitada água durante largos minutos até à realização da colheita. Apesar disto e como era visível a olho nu alguma coloração da água, não foram realizadas análises a todos os parâmetros, pois iriam haver custos pessoais numa água em que era visível a sua degradabilidade.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°5-** Furo numa moradia unifamiliar anexa a uma pequena empresa industrial, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 90m com colocação da bomba aproximadamente aos 70m.

Não são realizadas análises frequentes à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°6-** Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 300 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 100m com colocação da bomba aproximadamente aos 85m.

Tem como particularidade a utilização da água para rega, e de ser utilizada raramente para consumo humano. Apesar de esta utilização ser pontual, não são realizadas análises mas existe a “certeza” de que deverá ser água boa para consumo, devido ao seu aspeto quase límpido.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°7-** Furo localizado na Corporação de Bombeiros Voluntários de Leiria sob a licença N° 2318-P/2005. Situado numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de mato e floresta e com algumas zonas cultivo, distando da Ribeira dos Milagres de cerca de 800 metros.

É um furo que tem como características uma profundidade de cerca de 120m com colocação da bomba aproximadamente aos 100m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para abastecimento de água a viaturas da Corporação e utilização não humana.

### **Colheitas do dia 26 de Maio**

**Furo N°1-** Furo numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 150 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, sem tem como características uma profundidade de cerca de 120m com colocação da bomba aproximadamente aos 100m.

A água captada tem essencialmente uso para regas e lavagens, não sendo habitual a realização de análises à qualidade da água, e também não existe relatório técnico do furo.

**Furo N°2-** Furo localizado numa exploração suinícola, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 300 metros.

É um furo registado pelo proprietário mas que alugou o complexo a terceiros, não havendo acesso a relatório técnico do furo se é que existe.

Este furo tem como características uma profundidade de cerca de 115m com colocação da bomba aproximadamente aos 100m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para utilização na exploração suinícola, quer nas lavagens quer como na alimentação dos animais.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°3-** Furo localizado numa exploração suinícola, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 400 metros.

É um furo não registado, logo não é identificado o proprietário, e sem relatório técnico. Este furo tem como características uma profundidade de cerca de 80m com colocação da bomba aproximadamente aos 60m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para utilização na exploração suinícola, quer nas lavagens quer como na alimentação dos animais.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°4-** Furo localizado numa exploração suinícola, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 400 metros.

É um furo não registado, logo não é identificado o proprietário, e sem relatório técnico. Este furo tem como características uma profundidade de cerca de 100m com colocação da bomba aproximadamente aos 80m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para utilização na exploração suinícola, quer nas lavagens quer como na alimentação dos animais.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°5 -** Furo localizado numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeado de manchas florestais de pinhal e eucalipto, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 800 metros.

É um furo não registado não sendo identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 100m com colocação da bomba aproximadamente aos 90m.

Tem como particularidade a sua utilização em diversos fins humanos que não o consumo, rega de jardins e pomares e abastecimento de água a animais.

Não são realizadas análises frequentes à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°6-** Furo localizado num terreno agrícola, situada numa zona rural de fraca densidade habitacional, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado, logo não é identificado o proprietário, e sem relatório técnico. Este furo tem como características uma profundidade de cerca de 60m com colocação da bomba aproximadamente aos 40m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para utilização em rega agrícola.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

### **Colheitas do dia 02 de Junho**

**Furo Nº1-** Furo localizado numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 50m com colocação da bomba aproximadamente aos 35m.

Tem como características de utilização, apenas o uso para rega de cultivo e de usos pontuais de consumo não humano.

Não são realizadas análises frequentes à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo Nº2-** Furo localizado numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 100m com colocação da bomba aproximadamente aos 70m.

Tem como características de utilização, apenas o uso para rega de cultivo e de usos pontuais de consumo não humano.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo Nº3-** Furo localizado numa exploração suinícola, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado, logo não é identificado o proprietário, e sem relatório técnico. Este furo tem como características uma profundidade de cerca de 80m com colocação da bomba aproximadamente aos 70m.

Tem como particularidade a utilização da água apenas para utilização na exploração suinícola, quer nas lavagens quer como na alimentação dos animais.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°4-** Furo localizado numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 60m com colocação da bomba aproximadamente aos 50m.

Tem como características de utilização, apenas o uso para rega de cultivo, algum consumo animal, e de usos pontuais de consumo não humano.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

**Furo N°5-** Furo localizado numa moradia unifamiliar, situada numa zona habitacional de fraca densidade, rodeada por alguns terrenos de cultivo, e a uma distância da Ribeira dos Milagres de cerca de 200 metros.

É um furo não registado logo não é identificado o proprietário, tem como características uma profundidade de cerca de 85m com colocação da bomba aproximadamente aos 70m.

Tem como características de utilização, apenas o uso para rega de cultivo e de usos pontuais de consumo não humano.

Não são realizadas análises à qualidade da água, nem existe relatório técnico do furo.

# Anexo 4 - Relatórios de ensaio das colheitas

## 1º Dia de colheitas

### Colheita Nº1



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
2410-256 Leiria  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Remão  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: genk@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1131 / 2014	<b>Versão:</b> 2.0	<b>Ref. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 1		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	8,1 (19°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	2,5e+2	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2000	<1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Nitretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 3,0	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	7,1	mg/l P2O5	0,4	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	53	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	1,0	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	< 0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,05	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,0057	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05

#### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 6172

Versão: 1.0


RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente  
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 1

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 19250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	82	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indofenol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Dr.ª Ana Ferraz

A amostragem efectuada não se encontra incluída no âmbito da acreditação.  
Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados acreditados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados acreditados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.  
POQ xx"" e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L' Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.  
ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## Colheita Nº2



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade

Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-268 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail. geral@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1132 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 16-05-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 2		<b>Data de emissão:</b> 28-05-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,5 (19°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	2,9e+2	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 3,0	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	2,8	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	19	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,22	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	<b>0,46</b>	mg/l Fe	0,1	0,3

#### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim.  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO N.º: 6173

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente  
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 2

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 19250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O <sub>2</sub>		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O <sub>2</sub>	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	82	% Saturação de O <sub>2</sub>	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indofenol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	12	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Dr.ª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados acreditados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados acreditados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação. POQ xx"" e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L' Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 3



MUNICÍPIO DE LEIRIA

SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade

Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: geral@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1133 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Re.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 16-05-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 3		<b>Data de emissão:</b> 16-05-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	7,2 (20°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	118	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Chelro *</b> EN 1622:2006	1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	27	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,75	mg/l P2O5	0,4	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	26	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	26	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,27	mg/l Fe	0,1	0,3

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.

MOD.G 36

Página: 1 / 2

Rev. 06  
05/09/2013



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6174

Versão: 1.0


RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente  
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 3

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 19250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O <sub>2</sub>		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O <sub>2</sub>	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	102	% Saturação de O <sub>2</sub>	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indofenol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	12	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
D<sup>ra</sup> Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados acreditados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados acreditados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx"" e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L' Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 4



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-259 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail. gemi@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1134 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 16-05-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 4		<b>Data de emissão:</b> 16-05-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01 (MI) edição 03	25	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01 (MI) edição 03	25	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,5 (20°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	4,0e+2	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	17	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	5,1	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	1,5	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	20	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	16	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	4,3	mg/l Fe	0,1	0,3

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.

# Colheita Nº 5



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Remão  
2410-299 Leiria  
Telef. 244817360 Fax. 244817361  
E-mail: geral@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1135 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 16-05-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 5		<b>Data de emissão:</b> 16-05-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01 (MI) edição 03	0	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01 (MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	7,2 (20°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	2,2e+2	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	18,5	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,9	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	25	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	38	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,9	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,24	mg/l Fe	0,1	0,3

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6175

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 5

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	68	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 6



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade

Rua da Cooperativa nº28 - S. Romão  
2410-298 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: gemk@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1136 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Refª. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 6		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	1,730e+2	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	5,8 (20°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	4,0e+2	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/l PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	8,7e+1	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,75	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	15	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	48	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	< 0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	---
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,005	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	---	---
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	---	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	---	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	---	0,05

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6176

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 6

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	70	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 7



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: genk@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1137 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 12-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 12-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de inicio análise:</b> 12-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 16-05-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 7		<b>Data de emissão:</b> 16-05-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	--
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	--
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	--
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,5 (20°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	--
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	2,6e+2	µS/cm a 20°C	1000	--
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	--	--
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	--
<b>Nitratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	4,9	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	5,6	mg/l P2O5	0,4	--
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	37	mg/l Cl	200	--
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,31	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,10	mg/l Fe	0,1	0,3

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6177

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 12-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 12-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 12-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 19-05-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 19-05-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 7

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	82	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## 2º Dia de colheitas

### Colheita Nº 1



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo da Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: geral@smas-leiria.pt



#### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1252 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 1		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	--
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	--
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	--
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	5,0 (18°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	--
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	5,1e+2	µS/cm a 20°C	1000	--
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	--	--
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	--
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	1,6e+2	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	< 0,05	mg/l P2O5	0,4	--
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	54	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	42	mg/l Cl	200	--
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	< 0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,072	mg/l Mn	0,05	--
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,009	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,057	mg/l Al	--	--
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	--	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	--	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	--	0,05

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim.  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6853

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 1

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	103	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	0,059	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## Colheita Nº 2



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Condição nº26 - S. Romão  
2419-299 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
Email. geral@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1253 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 2		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	1,800e+2	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	4,950e+2	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,1 (18°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	160	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	2,3	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	0,9	mg/l P2O5	0,4	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	11	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	22	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,005	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,021	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6854

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 2

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	94	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	0,071	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## Colheita Nº 3



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa #26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817390 Fax. 244817391  
E-mail: geral@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1254 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 17-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 3		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	1	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,6 (18°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	150	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	< 2,0	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	0,38	mg/l P2O5	0,4	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	15	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	21	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	1,7	mg/l Fe	0,1	0,3

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6855

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 3

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 19250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	105	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indofenol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	0,11	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados acreditados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados acreditados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L' Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 4



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Remão  
2410-296 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: gem@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1255 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 4		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	5,4 (19°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	141	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	19	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	< 0,05	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	31	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,09	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	---
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,006	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	---	---
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	---	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	---	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	---	0,05

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6856

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente  
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 4

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	111	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## Colheita Nº 5



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Remão  
2410-236 Leiria  
Tel: 244817300 Fax: 244817301  
E-mail: geml@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1256 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 5		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	5,6 (18°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	113	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	6,8	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	< 0,05	mg/l P2O5	0,4	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloreto</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	26	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	< 0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	---
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,041	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	---	---
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	---	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	---	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	---	0,05

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6857

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 5

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	105	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	0,064	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 6



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade

Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-258 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail. geral@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1257 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Refª. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 26-05-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 26-05-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 26-05-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 17-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 6		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	5,7 (19°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	4,1e+2	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/l PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Nitros</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	71	mg/l NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	0,07	mg/l P2O5	0,4	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	57	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	28	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,11	mg/l Fe	0,1	0,3

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 6858

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 26-05-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 26-05-2014  
INÍCIO ENSAIO: 26-05-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 02-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 02-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente  
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 6

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	10	mg/L O <sub>2</sub>		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O <sub>2</sub>	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	77	% Saturação de O <sub>2</sub>	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
D<sup>ra</sup> Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

### 3º Dia de colheitas

### Colheita Nº 1



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade

Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail. geral@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1301 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 02-06-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 02-06-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 02-06-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 1		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	7,1 (21°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	7,0e+2	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	< 1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	24	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	30	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,29	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	< 0,03	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganés *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,007	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	4,2	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	0,20	mg/l P2O5	0,4	—

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.

Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.

Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.

Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim

Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 7128

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 02-06-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 02-06-2014  
INÍCIO ENSAIO: 02-06-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 12-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 12-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 1

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	102	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

## Colheita Nº 2



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa IP26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 2448 17300 Fax. 244817301  
E-mail: geral@smas-leiria.pt



### Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1302 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 02-06-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 02-06-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 02-06-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 2		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,8 (21°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	169	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	< 1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	24	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,24	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,11	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,006	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	< 2,0	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	3,0	mg/l P2O5	0,4	—

**Obs.:**

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 7129

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 02-06-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 02-06-2014  
INÍCIO ENSAIO: 02-06-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 12-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 12-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 2

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O <sub>2</sub>		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O <sub>2</sub>	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	112	% Saturação de O <sub>2</sub>	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 3



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-296 Leiria  
Telf. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: geml@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1303 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 02-06-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 02-06-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 02-06-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 3		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,6 (21°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 25 10 B	2,1e+2	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	< 1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/L PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 10	mg/l SO4	150	250
<b>Cloratos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	33	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	0,26	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,26	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,05	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,055	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	0,0029	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	3,7	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	1,7	mg/l P2O5	0,4	—

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 7130

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 02-06-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 02-06-2014  
INÍCIO ENSAIO: 02-06-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 12-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 12-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 3

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	112	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
D<sup>ra</sup> Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados acreditados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados acreditados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 4



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº 26 - S. Romão  
2419-256 Leiria  
Telef. 244817308 Fax. 244817301  
E-mail: gemk@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1304 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Ref.º cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 02-06-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 02-06-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 02-06-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 4		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01(MI) edição 03	31	Número/100ml	50	---
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01(MI) edição 03	0	Número/100ml	20	---
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	---
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,2 (21°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	---
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	6,5e+2	µS/cm a 20°C	1000	---
<b>Cheiro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	---	---
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/l PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	---
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	60	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	54	mg/l Cl	200	---
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,07	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	---
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,05	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	---	---
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	---	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	---	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	---	0,05
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	<b>1,7e+2</b>	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	< 0,05	mg/l P2O5	0,4	---

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 7131

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 02-06-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 02-06-2014  
INÍCIO ENSAIO: 02-06-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 12-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 12-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 4

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	102	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
Drª Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21ª Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1

# Colheita Nº 5



SMAS Leiria  
Laboratório de Controlo de Qualidade  
Rua da Cooperativa nº26 - S. Romão  
2410-256 Leiria  
Telef. 244817300 Fax. 244817301  
E-mail: gem@smas-leiria.pt



## Relatório de Ensaios

<b>Referência:</b> 1305 / 2014	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Reº. cliente:</b>
<b>Requisitante:</b> Vitor Manuel Nery da Graça		<b>Data de colheita:</b> 02-06-2014
<b>Endereço:</b> Rua da Fonte, nº. 28 - 2430-130 Marinha Grande		<b>Data de recepção:</b> 02-06-2014
<b>Tipo de amostra:</b> Águas naturais - C. Subt		<b>Data de início análise:</b> 02-06-2014
<b>Identificação da amostra:</b> Águas subterrâneas		<b>Data de fim análise:</b> 19-06-2014
<b>Local da colheita:</b> Amostra 5		<b>Data de emissão:</b> 20-06-2014
<b>Morada:</b> Rua da fonte nº 28 - Engenho - Marinha Grande		
<b>Responsável pela colheita:</b> Cliente		

Ensaio / Método	Resultado	Unidades	V. Recomendado	V. Paramétrico
<b>Bactérias Coliformes</b> PTM01 (MI) edição 03	7	Número/100ml	50	—
<b>Bactérias Coliformes fecais *</b> PTM01 (MI) edição 03	0	Número/100ml	20	—
<b>Enterococos</b> ISO 7899-2 (2000)	0	Número/100ml	20	—
<b>pH</b> PTFQ 01 (MI) edição 11 equivalente LAE 5.3.2	6,2 (21°C)	Unidades de pH	6,5 - 8,5	—
<b>Condutividade</b> PTFQ 02 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 2510 B	5,4e+2	µS/cm a 20°C	1000	—
<b>Chelro *</b> EN 1622:2006	<1	Fator diluição a 25°C	—	—
<b>Cor</b> NP - 627:1972	< 5,0	mg/l PtCo	10	20
<b>Azoto amoniacal</b> LAE 7.3.1	< 0,04	mg/l NH4	0,05	—
<b>Sulfatos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	51	mg/l SO4	150	250
<b>Cloretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	50	mg/l Cl	200	—
<b>Fluoretos</b> PTFQ 27 (MI) edição 08	< 0,20	mg/l F	0,7-1,0	1,5
<b>Ferro</b> PTFQ 13 (MI) edição 08 equivalente SMEWW 3500-Fe B	0,08	mg/l Fe	0,1	0,3
<b>Manganês *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,004	mg/l Mn	0,05	—
<b>Cobre *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,05	mg/l Cu	0,02	0,05
<b>Alumínio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,020	mg/l Al	—	—
<b>Cádmio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0005	mg/l Cd	—	0,001
<b>Crómio *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,002	mg/l Cr	—	0,05
<b>Chumbo *</b> PTFQ30 (MI) edição 01	< 0,0020	mg/l Pb	—	0,05
<b>Nitratos</b> PTFQ 25 (MI) edição 07 equivalente SMEWW 4500-NO3 B	<b>1,4e+2</b>	mg/L NO3	25	50
<b>Fosfatos *</b> PTFQ 21 (MI) edição 02	0,07	mg/l P2O5	0,4	—

### Obs.:

A amostragem assinalada com (n Ac) não se encontra no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*) não estão no âmbito da acreditação.  
Os ensaios assinalados com (\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório com método acreditado.  
Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são ensaios subcontratados a laboratório sem método acreditado.  
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim  
Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 7132

Versão: 1.0

RECOLHA AMOSTRAS: 02-06-2014  
ENTREGA AMOSTRAS: 02-06-2014  
INÍCIO ENSAIO: 02-06-2014  
CONCLUSÃO ENSAIO: 12-06-2014  
EMISSÃO RESULTADO: 12-06-2014

Vitor Manuel Nery da Graça  
Rua da ponte, nr.28 - Engenho

COLHIDO POR: Cliente

TIPO DE AMOSTRA: Águas subterrâneas

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Ponto 5

ENSAIO / MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VMR	VMA
Pesquisa de Salmonella spp * ISO 15250:2010	Neg./1000 mL	-	Ausência	
Carência Química de Oxigénio POQ 3 Edição 0	<10	mg/L O2		
Carência Bioquímica de Oxigénio (20°C) EN 1899-1:1998	<3	mg/L O2	3	
Oxigénio dissolvido * SMEWW 4500-O G	105	% Saturação de O2	70	
Azoto Kjeldhal * POQ 13 - Fluxo Contínuo Segmentado / Azul Indóferol - após digestão	<0,5	mg/L N	1	
Sólidos suspensos totais IT23 Edição 6	<5	mg/L	25	
Zinco SMEWW 3120B	<0,050	mg/L Zn	0,5	3,0

  
DIRECTOR TÉCNICO  
D<sup>ra</sup> Ana Ferraz

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

Os parâmetros assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação do Globalab. Os parâmetros assinalados com (\*\*) são subcontratados e não incluídos no âmbito de acreditação do Globalab. Os ensaios assinalados com (\*\*\*) são subcontratados e não acreditados. Os ensaios assinalados com (#) são subcontratados e incluídos no âmbito da acreditação do Globalab. Este boletim só pode ser reproduzido na totalidade. Estes Resultados só dizem respeito às amostras analisadas. As opiniões ou pareceres expressos neste Relatório de Ensaio não estão incluídos no âmbito da acreditação. Nota: < xx - inferior ao limite de quantificação.

POQ xx<sup>sm</sup> e "POM xx" e IT indica método interno do Laboratório. "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21<sup>a</sup> Edição. "LAE" indica "L'Analyse des Eaux", Rodier. De acordo com as especificações de cliente/legislação aplicável: VP - valor paramétrico; VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido; VR - Valor Recomendado; VLE - Valor Limite de Emissão; UFC - unidades formadoras de colónias; U(exp) - Incerteza - A medida da incerteza é expressa como incerteza expandida para um factor de K=2, representando um intervalo de confiança de 95%; LD - Limite de Detecção; LQ - Limite de Quantificação.

ImpPG10.E8 (30/01/2014)

Página: 1 / 1