

Análise da Qualidade das Águas Superficiais de Ponte de Lima

Afonso M. P. R. BARBOSA;

Eng.º Civil, Águas do Minho e Lima S.A., Ed. do Instituto dos Socorros a Náufragos, 4900-370, Viana do Castelo, 258810401, afonso_barbosa@portugalmail.pt

Sérgio A. N. LOUSADA;

Eng.º Civil, Anteros Empreitadas S.A., Avenida Comandante Brenha da Fontoura, n.º 7, 5400-128, Chaves, 276332887, sérgio_a_n_l@hotmail.com

Naim HAIE

Prof. Associado, Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil, Azurém, 4800-058, Guimarães, naim@civil.uminho.pt

Resumo

No âmbito do tema *Recursos Hídricos e o Conceito de Sustentabilidade*, foi desenvolvido um estudo de caracterização do estado das águas superficiais, de uma área geográfica específica do Alto Minho. O desenvolvimento do estudo assentou numa base temporal e espacial de análise de parâmetros organolépticos, físico-químicos e microbiológicos. Fez-se uma previsão espacial e temporal de parâmetros de qualidade ao longo do rio, de montante para jusante, exclusivamente até aos pontos de amostragem (estações) referentes à área em estudo. Caracterizou-se alguns aspectos hidrográficos da bacia hidrográfica onde está inserida a região em estudo e também deu-se alguma relevância a aspectos sanitários da Estação de Tratamento de Águas Residuais da região. Foram também definidas algumas tendências em termos de indicadores fulcrais de sustentabilidade.

Palavras-chaves: Recursos hídricos, qualidade ambiental, sustentabilidade, parâmetros sanitários, tendências.

1. INTRODUÇÃO

“A água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal”, HAIE (2000). Devem-se definir objectivos ambientais para garantir o bom estado das águas de superfície em todo o território da comunidade e evitar a deterioração do estado das águas. As águas de superfície são, em princípio, recursos renováveis. Em especial, a garantia do bom estado das águas exige uma acção atempada e um planeamento estável, a longo prazo, das medidas de protecção, dado que a sua formação e renovação decorrem, naturalmente, ao longo de grandes períodos de tempo. Esses longos períodos de tempo, necessários para a melhoria das situações, devem ser tomados em consideração na calendarização das medidas destinadas a alcançar um bom estado das águas superficiais e a inverter qualquer tendência significativa e sustentada de aumento da concentração de poluentes nas massas de água. É necessário realizar análises das características das bacias hidrográficas e dos impactos da actividade humana, bem como uma análise económica da utilização da água.

1.1. Objectivos do estudo

No âmbito do conceito de sustentabilidade, o objectivo deste estudo foi a análise da qualidade das águas superficiais de uma determinada região em estudo, inserida numa bacia hidrográfica. Naturalmente que o estudo não é um tema inovador, na medida em que o principal objectivo é a criação de um estudo que se reporte exclusivamente a uma região, em que a informação acerca do tema em causa é escassa ou não existe. A monitorização das águas superficiais é uma medida sustentadora, ou pelo menos deveria ser. Este estudo tenta proclamar a real situação dos recursos hídricos em Portugal, apesar de que a área em estudo não é um caso alarmante em termos de qualidade dos recursos hídricos. A região escolhida foi o concelho de Ponte de Lima, que é constituído por 51 freguesias e que faz parte do distrito de Viana do Castelo. A bacia onde se insere a região é a bacia hidrográfica do rio Lima, que fica no norte de Portugal.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O concelho de Ponte de Lima é um dos concelhos que constitui o distrito de Viana do Castelo. Tem uma área de 321 km², com cinquenta e uma freguesias, 18 a norte e 33 a sul do rio Lima. Confina com os concelhos de Arcos de Valdevez, Paredes de Coura e Vila Nova de Cerveira a Norte, Ponte da Barca a Este, Vila Verde e Barcelos a Sul e Viana do Castelo e Caminha a Oeste. Está integrado na região do Alto Minho, PERALTA (2002).

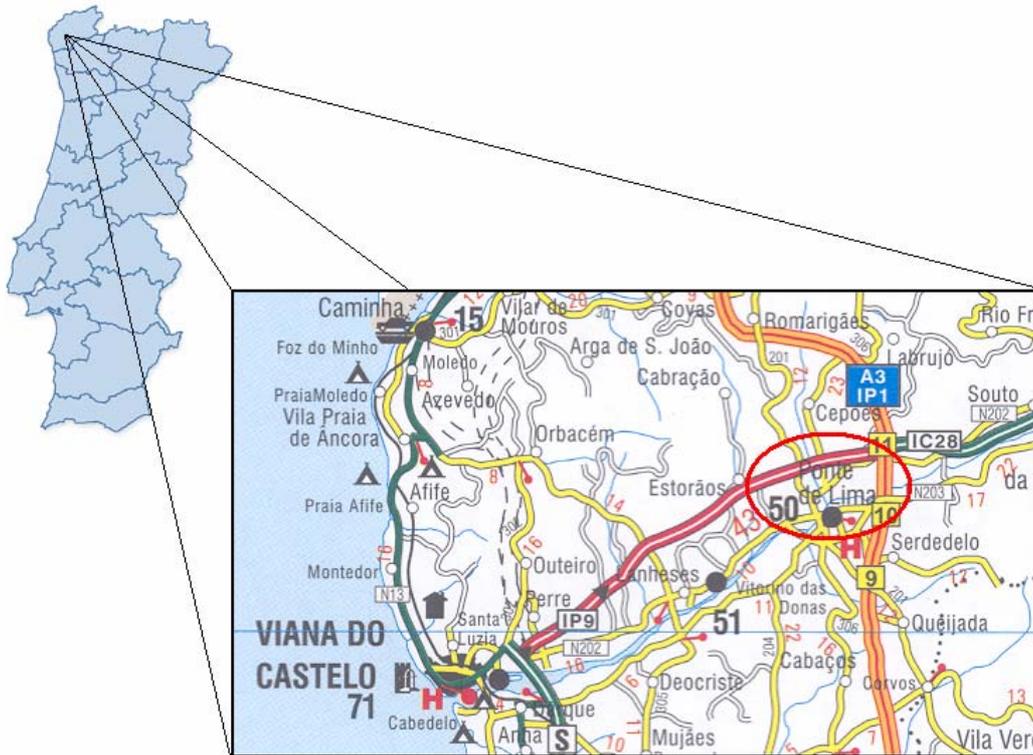


Figura 1 – Inserção nacional da área em estudo (adaptado).

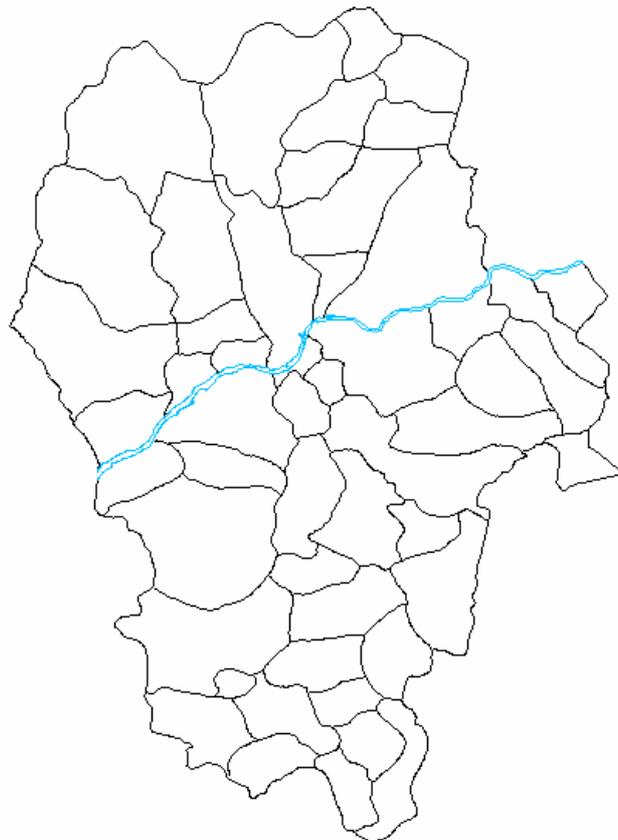


Figura 2 – Mapa do concelho de Ponte de Lima.

3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIMA

A bacia hidrográfica do rio Lima ocupa uma área de 2446 km², dos quais 1143 km² se situam em território português, correspondendo a cerca de 1,3% da superfície total do território nacional. Possui uma largura média de 37,68 km e uma altura média de 447 m. É a bacia luso-espanhola de menor área.

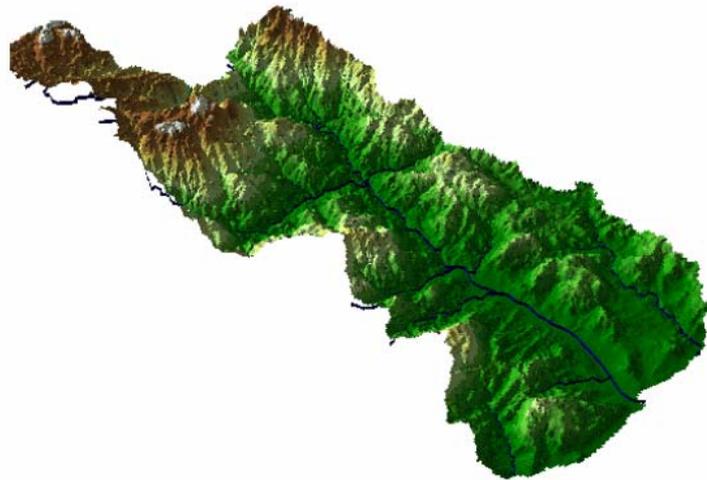


Figura 3 – Perspectiva tridimensional da área da bacia hidrográfica do rio Lima.

A bacia hidrográfica do rio Lima é limitada a Norte pela bacia do rio Minho e Âncora, a Este pela bacia do rio Douro e a Sul pelas bacias dos rios Cávado e Neiva. Apresenta uma forma rectangular alongada de orientação NEE-SWW, tendo em Portugal uma largura média de 23 km.



Figura 4 – Rede hidrográfica da bacia do rio Lima.

Os aproveitamentos portugueses de Alto do Lindoso e de Touvedo, em funcionamento desde 1993, produzem quando em plena laboração, 948 Gwh e 67 Gwh, respectivamente. O aproveitamento hidráulico de Alto do Lindoso localiza-se no rio Lima a poucas centenas de metros da fronteira com Espanha, estando o aproveitamento de Touvedo a cerca de 17 km a jusante do primeiro. O escalão de Touvedo tem como função principal a modulação dos elevados caudais turbinados pela central de Lindoso, ainda que também possa produzir energia eléctrica, MIRANDA (2000).

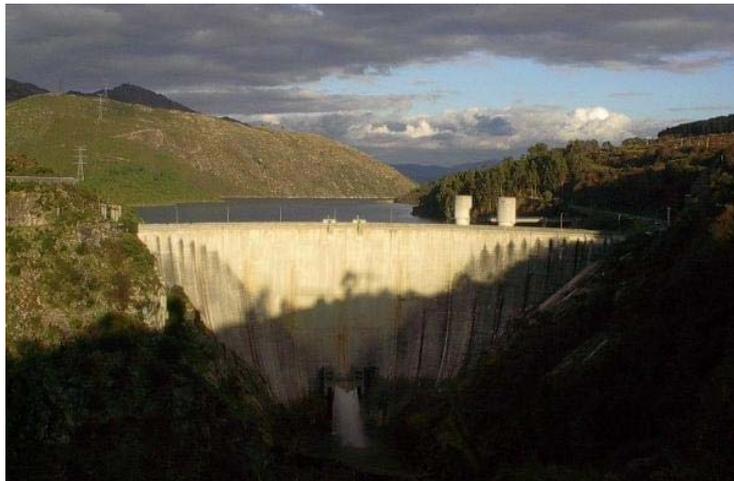


Figura 5 – Barragem do Alto Lindoso.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ETAR DE PONTE DE LIMA

4.1. Introdução

As Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) são instalações importantes no âmbito do tratamento de afluentes mas também na preservação do ambiente do meio aquático de modo a que as gerações futuras não sofram com a deterioração dos recursos hídricos. Essa deterioração é consequência das descargas feitas por ETAR's que não depuram os afluentes dentro da legislação e descargas não controladas provenientes de fossas domésticas, ricas em matéria orgânica. Neste capítulo será só abordada a ETAR da vila de Ponte de Lima, por se tratar de uma estação com um número de população equivalente considerável. A estação de tratamento de águas residuais de Ponte de Lima é uma obra que já tem relativamente 20 anos de existência, perto do período de vida útil da mesma. Actualmente está já em curso a construção de duas novas ETAR's na zona do concelho de Ponte de Lima (Lanheses e Correlhã) no âmbito do *Sistema Integrado de Águas Residuais do Vale do Lima* que permitirá a desactivação da actual ETAR em funcionamento, GAT (1998). Essas medidas permitirão às pessoas da região utilizarem as infra-estruturas de saneamento (depois de concluídas) e conseguinte desfrutarem de uma melhoria do ambiente da região.

4.2. ETAR de Ponte de Lima – situação actual

A ETAR tem um historial que permite perceber a sua capacidade de atingir os objectivos de desempenho em depurar os afluentes que chegam à estação. É claro que sazonalmente isso não é atingido devido a vários factores, tais como: caudais de ponta; descargas elevadas de matéria orgânica que não permitirão à estação reduzi-las em tempo útil, de modo o efluente estar em conformidade com a legislação; as avarias nos órgãos; etc; são um conjunto de situações que irão prejudicar a normalidade do funcionamento da ETAR.

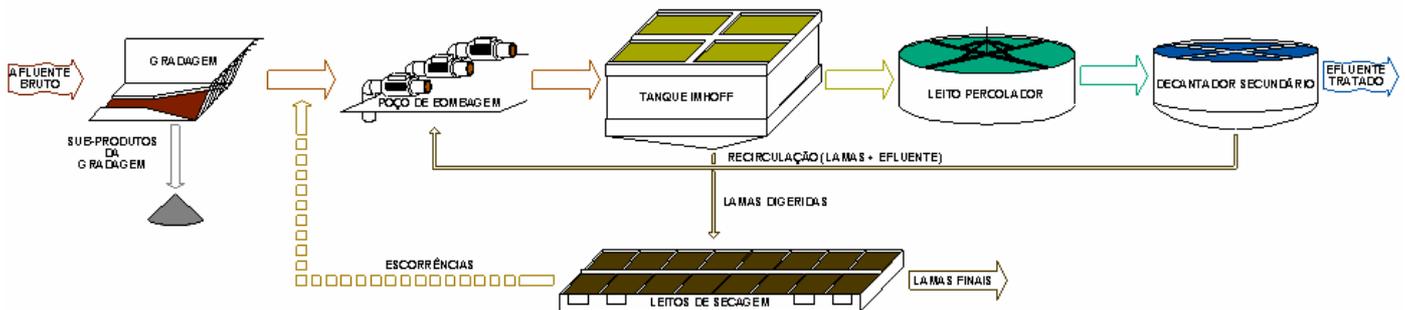


Figura 6 – Fluxograma da ETAR de Ponte de Lima.

Com um esquema de tratamento, pode-se considerar como sendo um esquema de tratamento convencional, adequado à altura em que foi projectado. De um modo geral poder-se-á concluir que a ETAR estará sobredimensionada, estando portanto desenquadrada com os objectivos ambientais que se exige nos meios receptores.



Figura 7 – Tanque percolador da ETAR de Ponte de Lima (vista superior).



Figura 8 – Tanque Imhoff da ETAR de Ponte de Lima (vista lateral).

4.3. Patologias da ETAR

De seguida são indicadas, algumas das patologias que se verifica constantemente na estação e que algumas delas já são irreversíveis devida à fadiga com que a ETAR se encontra, INAG (2003):

- Caudais elevados afluentes à ETAR, em algumas alturas do ano. No Verão será devido à simultaneidade de todos os estabelecimentos públicos (restaurantes e cafés) – épocas de festas – efectuarem descargas abusivas. No Inverno será principalmente devido à elevada precipitação o que leva à infiltração de águas pluviais na rede de saneamento, caso haja deficiências no sistema, o que não deveria acontecer.
- Acumulação de gorduras e outros materiais em suspensão no cimo do tanque Imhoff, que com o tempo origina “crostas” que impedirão o normal funcionamento do tanque.
- Decantador secundário que já não tem a eficiência de remoção de partículas em suspensão. A carga superficial de projecto é muito superior à que se verifica actualmente e conseqüentemente o tempo de retenção é diminuto.
- A desidratação das lammas nos leitos de secagem é morosa devido à grande pluviosidade da região, principalmente no Inverno.

4.4. Controlo analítico e processual

O controlo analítico e processual realizado durante o ano de 2003 na ETAR de Ponte de Lima permitiu avaliar o desempenho do processo biológico de tratamento e o grau de depuração alcançado. Os parâmetros orgânicos monitorizados (CQO e CBO₅) apresentam valores médios anuais de descarga acima dos Valores Limite de Emissão (VLE), embora as altas percentagens de remoção tenham permitido o cumprimento da legislação para a CQO. Em relação à CBO₅ embora a percentagem de remoção seja cerca de 86%, o valor médio anual (104) é superior ao dobro do VLE. Quanto aos SST o valor anual de descarga é inferior ao VLE. O comportamento da instalação em termos de capacidade de depuração foi ao longo do ano bastante regular, atingindo percentagens de remoção de acordo com o tipo de tratamento implementado, ETARLIMA (2003).

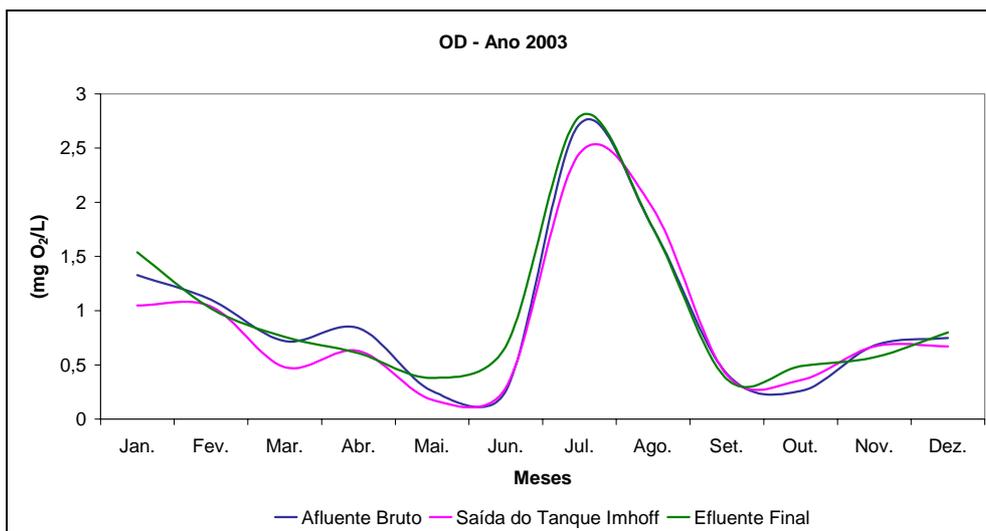


Figura 9 – Evolução do oxigénio dissolvido no ano 2003, desde a entrada na ETAR até à saída.

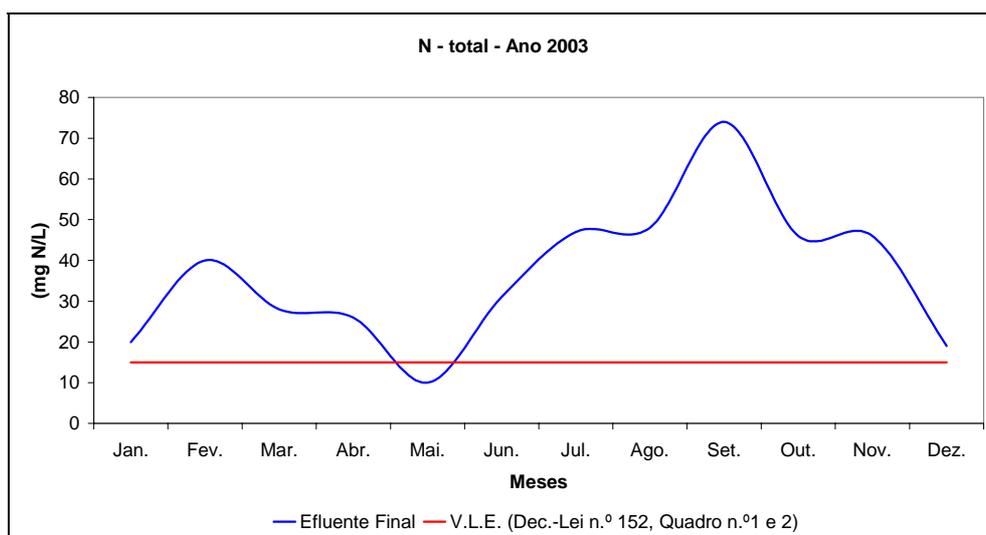


Figura 10 – Evolução do azoto no ano 2003, desde a entrada na ETAR até à saída.

5. ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA ÁREA EM ESTUDO

5.1. Introdução

De acordo com a informação disponibilizada pela Direcção Regional do Ambiente e Ordenamento do Território do Norte, foi-nos possível, efectuar uma análise temporal e espacial de vários parâmetros de qualidade de água superficial, entre os anos de 1996 e 2002. Concretamente, foi feita uma média ponderada dos valores de cada parâmetro referentes ao ano e ao ponto da estação de amostragem e posteriormente, esse valor médio ponderado, foi classificado numa escala colorida na bacia hidrográfica, baseada numa escala feita de acordo com o Dec.-Lei n.º 236/98. Logicamente, que esse valor médio ponderado não traduz totalmente a realidade do parâmetro “in situ”, naquele determinado ano, mas que andarà muito próximo da realidade, dado que a estimativa feita a cada parâmetro, não foi visível qualquer tipo de oscilação anormal desse valor ao longo do ano.

CLASSE:		A	B	C	D	E
PARÂMETRO		Excelente	Boa	Razoável	Má	Muito má
pH		6.5 - 8.5*	5.5 - 9.0	5.0 - 10.00	4.5 - 11.0	
Condutividade	(uS/cm, 20°C)	<=750	751 - 1 000	1 001 - 1 500	1 501 - 3 000	>3 000
SST	(mg/l)	<=25.0	25.1 - 30.0	30.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Sat OD	(%)	>=90	89 - 70	69 - 50	49 - 30	<30
CBO5	(mg O2/l)	<=3.0	3.1 - 5.0	5.1 - 8.0	8.1 - 20.0	>20.0
CQO	(mg O2/l)	<=10.0	10.1 - 20.0	20.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Azoto Amoniacal	(mg NH4/l)	<=0.50	0.51 - 1.50	1.51 - 2.50	2.51 - 4.00	>4.00
Nitratos	(mg NO3/l)	<=5.0	5.0 - 25.0	25.1 - 50.0	50.1 - 80.0	>80.0
Azoto Kjeldahl	(mg N/l)	<=0.5	0.51 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	>3.00
Fosfatos	(mg P2O5/l)	<=0.40	0.41 - 0.54	0.55 - 0.94	0.95 - 1.00	>1.00
Fósforo Total	(mg P/l)	<=0.2	0.21 - 0.25	0.26 - 0.40	0.41 - 0.50	>0.50
Coliformes Totais	(/100 ml)	<=50	51 - 5 000	5 001 - 50 000	>50 000	-
Coliformes Fecais	(/100 ml)	<=20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Estreptococos Fecais	(/100 ml)	<=20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Ferro	(mg/l)	<=0.50	0.51 - 1.00	1.10 - 1.50	1.50 - 2.00	>2.00
Manganês	(mg/l)	<=0.10	0.11 - 0.25	0.26 - 0.50	0.51 - 1.00	>1.00
Zinco	(mg/l)	<=0.30	0.31 - 1.00	1.01 - 3.00	3.01 - 5.00	>5.00
Cobre	(mg/l)	<=0.050	0.051 - 0.2	0.201 - 0.5	0.501 - 1.000	>1.00
Crómio	(mg/l)	<=0.050	-	0.051-0.080	-	>0.080
Selénio	(mg/l)	<=0.01	-	0.011 - 0.050	-	>0.050
Cádmio	(mg/l)	<=0.0010	0.0011 - 0.0050	-	>0.0050	-
Chumbo	(mg/l)	<=0.050	-	0.051 - 0.100	-	>0.100
Mercúrio	(mg/l)	<=0.00050	-	0.00051 - 0.001	-	>0.001
Arsénio	(mg/l)	<=0.010	0.011 - 0.050	-	0.051 - 0.100	>0.100
Cianetos	(mg/l)	<=0.050	-	0.051 - 0.080	-	>0.080
Fenóis	(mg/l)	<=0.0010	0.0011 - 0.0050	0.0051 - 0.010	0.011 - 0.100	>0.100
Agentes Tensioactivos	(Las-mg/l)	<=0.2	-	0.21 - 0.50	-	>0.50

Figura 11 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.

5.2. Análise espacial de parâmetros

A representação gráfica da evolução espacial da qualidade da água superficial terá como base a representação na bacia do Lima, especificamente dos pontos de amostragem de Ponte de Lima e dos aproveitamentos hidroeléctricos existentes.

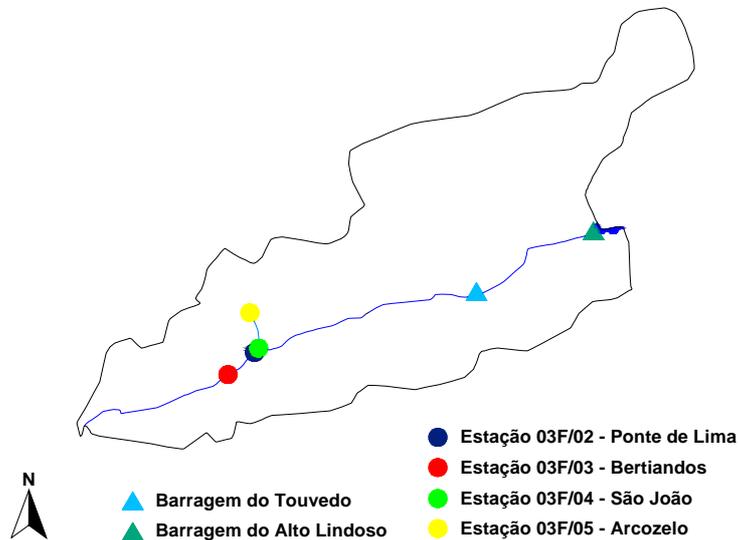


Figura 12 – Representação gráfica dos códigos dos pontos de amostragem da rede de qualidade de água superficial, referentes ao concelho de Ponte de Lima e das albufeiras.

Seguidamente é apresentado graficamente a bacia espacialmente analisada para o caso dos Coliformes Fecais do ano de 1996, para os pontos de amostragem do concelho de Ponte de Lima e dos aproveitamentos hidroeléctricos que se encontram a montante.

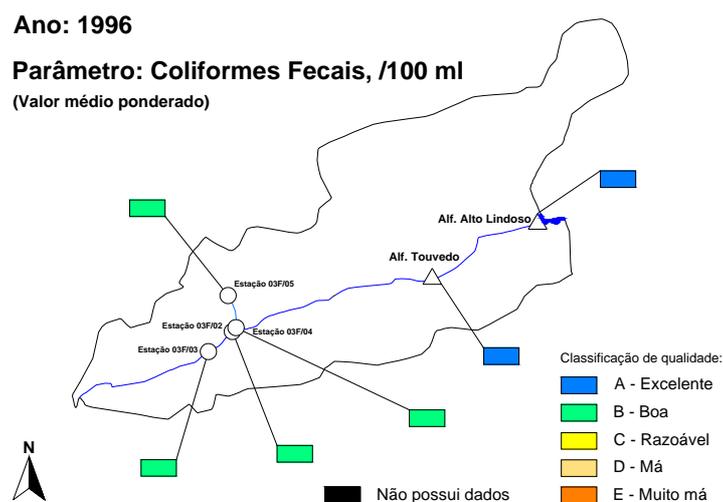


Figura 13 – Evolução gráfica do parâmetro Coliformes Fecais, /100 ml, desde montante (Lindoso) para jusante (Bertiandos), do ano 1996.

5.3. Análise temporal de parâmetros

A evolução dos parâmetros em termos temporais, permite-nos observar como é que em termos médios, os parâmetros se comportam ao longo de um período de tempo. É uma análise curiosa, mas que pode ser facilmente enganadora por se tratar de um valor calculado com base na sua média anual. Seguidamente são apresentadas algumas dessas evoluções de alguns parâmetros como os coliformes fecais, nitratos, cloretos e sólidos suspensos totais.

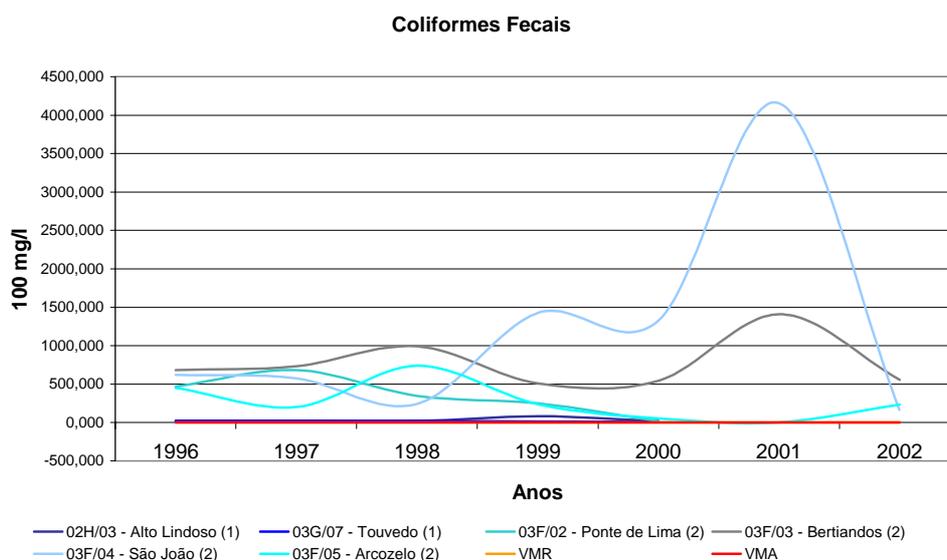


Figura 14 – Evolução temporal dos coliformes fecais para os diferentes pontos de amostragem.

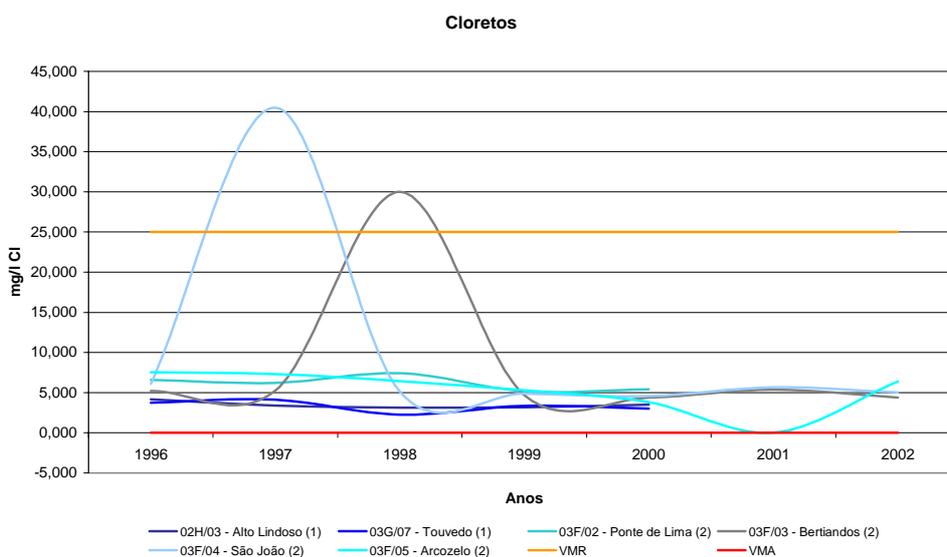


Figura 15 – Evolução temporal dos cloretos para os diferentes pontos de amostragem.

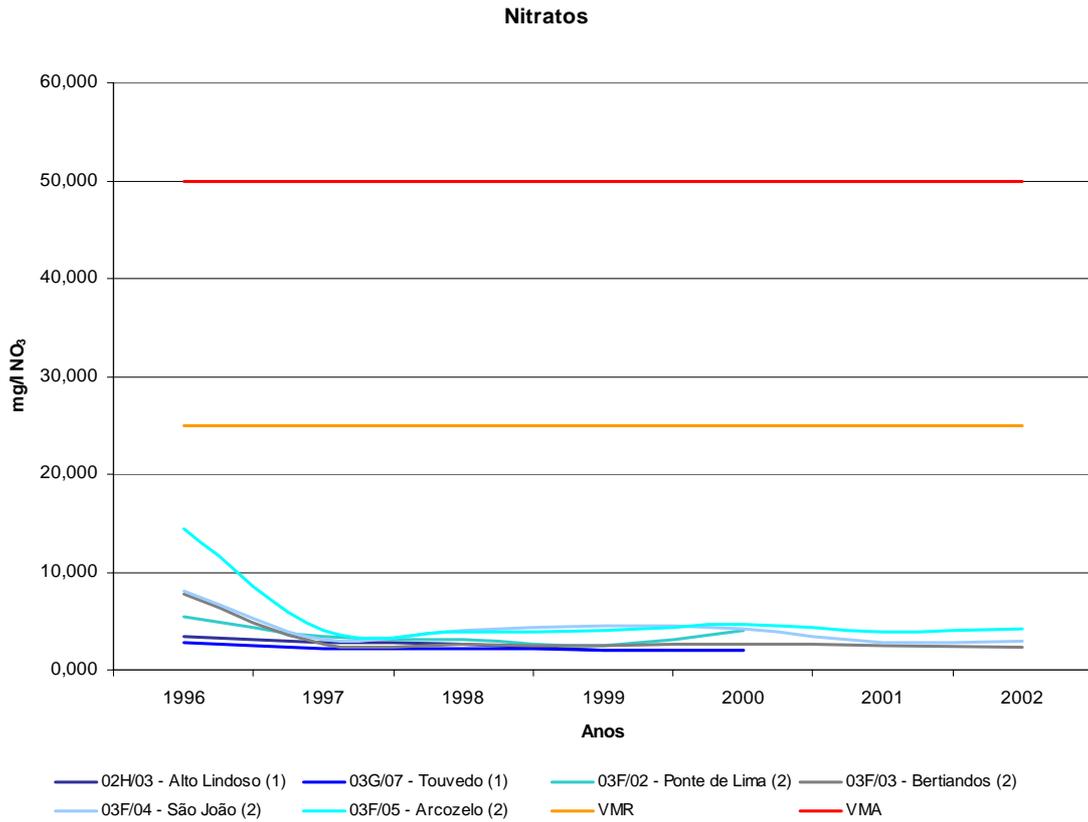


Figura 16 – Evolução temporal dos nitratos para os diferentes pontos de amostragem.

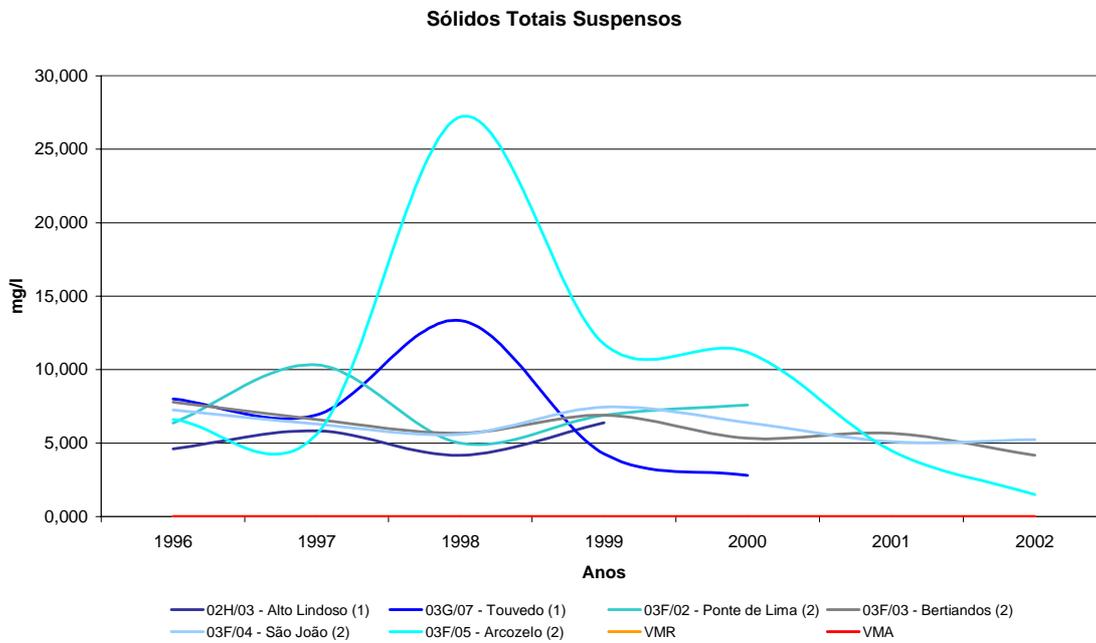


Figura 17 – Evolução temporal dos sólidos totais suspensos para os diferentes pontos de amostragem

5.3. Objectivos pretendidos e tendências

Pretende-se que a médio curto prazo seja possível atingir objectivos e medidas de modo a que quantidade e principalmente a qualidade das águas superficiais da região sejam valorizadas. Para isso, focaram-se alguns pontos importantes de modo a atingir esses objectivos, INAG (1999):

- Garantir o abastecimento de água de boa qualidade e o saneamento básico aos núcleos populacionais;
- Recuperar e valorizar os habitats das áreas do estuário identificadas como de interesse conservacionista;
- Controlo das cheias naturais no curso principal do rio Lima, especialmente a jusante da barragem do Touvedo;
- Estabelecimento de Planos de Emergência, para situações de contaminação dos meios hídricos;
- Reconhecer que os recursos hídricos são essenciais para a estruturação de qualquer processo de desenvolvimento socio-económico, pelo que tem de ser gerido como um bem económico de natureza pública, segundo os princípios da equidade, eficiência e cumprimento das leis da concorrência;
- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e indústria;
- Melhorar a qualidade do serviço;
- Adoptar soluções integradas de abastecimento e utilizações;
- Aumentar a eficiência da utilização da água para rega;
- Melhor o aproveitamento das áreas de rega, e a garantia de recursos hídricos.

6. CONCLUSÕES GERAIS

Numa avaliação genérica da qualidade das águas superficiais, pode concluir-se que as mesmas não apresentam graus de poluição significativos que impeçam a maior parte das suas utilizações. Existem no entanto no rio Lima, alguns troços onde se verifica, nas épocas de estiagem, forte contaminação bacteriológica que pode prejudicar algumas utilizações, nomeadamente o abastecimento doméstico. Esta contaminação verifica-se em algumas zonas bem determinadas, e é devida à descarga de efluentes domésticas e industriais, sobretudo no final da estiagem – meses de Agosto e Setembro – quando os caudais do rio são mais reduzidos. Essa degradação de qualidade traduz-se fundamentalmente por um aumento de CBO₅, NH₄ e Coliformes Fecais, HIDROPROJECTO (1992). Por observação dos gráficos temporais e espaciais poder-se-á de uma forma genérica afirmar que a qualidade das águas superficiais na área de Ponte de Lima são boas de acordo com as normas de qualidade, realçando apenas discrepâncias em alguns casos tais como nos coliformes fecais e totais. Importa também referir que os parâmetros totais (organolépticos, microbiológicos, físico-químicos e indesejáveis) não foram totalmente analisados neste estudo, devido principalmente à falta de dados.

Tendencialmente, nesta região, não terá problemas em termos de qualidade de água a curto e longo prazo, desde que se introduza principalmente uma atitude sustentadora e equilibrante dos níveis de poluição das águas superficiais. Estão garantidos os requisitos mínimos de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, uma vez que está previsto a construção de toda a rede de saneamento básico e abastecimento de água na região e que obrigatoriamente permitirá aos consumidores de usufruírem de água com características inquestionáveis.

BIBLIOGRAFIA

DECRETO DE LEI n.º 236/98 de 1 de Agosto. Estipula as normas de qualidade das águas.

Directiva Europeia do Quadro da Água.

ETARLIMA – Tratamento de Efluentes, ACE (2003). Exploração e Conservação dos Sistemas de Tratamento de Águas Residuais de Ponte de Lima – Relatório Anual.

GAT (1998). Sistema Integrado de Abastecimento de Água, Drenagem e Tratamento de Águas Residuais no Vale do Lima, Gabinete de Apoio Técnico do Vale do Lima, Viana do Castelo.

HAIE, N. (2000), Complementos de Hidráulica – Planeamento e Gestão dos Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho.

HIDROPROJECTO (1992). Plano Geral dos Vales dos Rios Lima, Anha e Âncora – Memória Descritiva (Volume I), Ministério do Ambiente e Recursos Naturais.

INAG (2003). Curso Sobre Exploração de Estações de Tratamento de Águas Residuais – Volume 1, 2 e 3, Secretaria de Estado dos Recursos Naturais.

INAG (1999). Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Lima, Hidrorumo, Hidro 4, Procesl, Prosistemas.

MIRANDA, H. J. V. (2000). Modelação da Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Lima, Dissertação de Mestrado em Tecnologia do Ambiente, Universidade do Minho.

PERALTA, P. (2002). Concelho de Ponte de Lima, Ruralidades.