

# RELATÓRIO DA VISITA À ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS DO LEVER

---



LISA      2ºano Saúde Ambiental      ESTSP

Professora: Mafalda Nunes

Mónica Barbosa      10080124

Marta Soares      10080101

## Visão

*“Ser uma empresa de referência no sector da indústria da água e um instrumento eficaz para o desenvolvimento da região em que se insere.”*

## Missão

*“Conceber, construir e gerir o sistema de captação, tratamento e adução de água em alta do Grande Porto Sul, garantindo aos municípios aderentes o fornecimento das quantidades necessárias de um produto de qualidade, através de processos de produção eficientes e respeitadores dos valores sociais e ambientais mais*

## Introdução

A água é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma que nós conhecemos. Foi na água que a vida floresceu, e seria difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência deste recurso vital. O nosso planeta está inundado de água; um volume de aproximadamente 1,4 bilhão de Km<sup>3</sup> cobre cerca de 71% da superfície da Terra. Apesar disso, muitas localidades ainda não têm acesso à quantidade de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano.

A água potável de boa qualidade é fundamental para a saúde e o bem-estar humano. Entretanto, a maioria da população mundial ainda não tem acesso a este bem essencial. Mais do que isto, existem estudos que apontam para uma escassez cada vez mais acentuada de água para a produção de alimentos, desenvolvimento económico e protecção de ecossistemas naturais. Tão ou mais importante que a questão envolvendo a quantidade de água disponível, apresenta-se também a questão da qualidade da água disponível.

Além da degradação ambiental dos cursos de água, outra situação crítica é o desperdício, que consome metade de toda água produzida para abastecer os centros urbanos.

## **O aparecimento da Águas do Douro e Paiva**

Com o intuito de gerir os recursos hídricos da segunda maior concentração urbana do país, foi constituída, em Maio de 1995, a Águas do Douro e Paiva (AdDP). Neste sentido, a empresa celebrou, em Julho de 1996, um contrato com o Estado português, mediante o qual lhe foi outorgado, por um período de 30 anos, o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de água à Área Sul do Grande Porto. Nascia assim uma nova empresa concessionária e participada da Águas de Portugal, holding pública que detém 51% do capital social da AdDP, enquanto os restantes 49% pertencem aos municípios que integram o sistema. A AdDP, sociedade, de direito privado e capitais públicos, cuja actividade abrange a concepção, construção e gestão do sistema é responsável pela captação, tratamento e distribuição de água em alta (não directamente aos consumidores) aos 18 municípios accionistas da empresa, e ao município cliente de Vale de Cambra. Inicialmente, o sistema abrangia os municípios de Arouca, Castelo de Paiva, Cinfães, Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Oliveira de Azeméis, Ovar, Porto, São João da Madeira, Santa Maria da Feira, Valongo e Vila Nova de Gaia. Em 1998, e por decisão do Ministério do Ambiente, o espaço de concessão da AdDP foi alargado à região do Vale do Sousa, passando igualmente a integrar o sistema os municípios de Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira e Paredes, tornando-se assim, simultaneamente, os 18 municípios accionistas da empresa. Até Dezembro de 2012, a AdDP vai investir cerca de 15 milhões de euros, abastecendo, assim, mais 84 mil habitantes, de 60 freguesias dos municípios de Amarante e Baião.

Perante estes e o estado português, a AdDP comprometeu-se a fornecer água de qualidade, segundo as quantidades contratadas e a um custo socialmente justo. Decorrente do contrato de concessão, a empresa deve ainda respeitar e promover os valores ambientais e contribuir para o desenvolvimento socioeconómico dos diferentes municípios. Para garantir maior eficácia no abastecimento de água a tão vasto e heterogéneo espaço geográfico, a empresa definiu dois subsistemas: o subsistema Lever e o subsistema Vale do Sousa.

## **Subsistema Lever**

O subsistema Lever situa-se na albufeira da barragem de Crestuma-Lever, no Rio Douro, onde se localiza o complexo de captação e tratamento de água de Lever – o qual alimenta uma rede de condutas adutoras com cerca de 260 km. É composto por infra-estruturas construídas de raiz e outras ainda que, depois de adquiridas pela empresa aos municípios accionistas, foram sujeitas a intervenções de beneficiação e readaptação a novas actividades.

## **Complexo de Lever**

O complexo de Lever é responsável pelo abastecimento de água a mais de 1,4 milhões de habitantes de 13 municípios accionistas, e do município utilizador – Vale de Cambra, o que corresponde a cerca de 90% da população abrangida pelo sistema. Está situado na margem esquerda do Rio Douro e integra uma captação de água superficial, um reservatório de água bruta e outro de água tratada, uma unidade de pré-tratamento, uma Estação de Tratamento de Água (ETA), uma unidade de tratamento de lamas, uma estação elevatória, duas subestações eléctricas, além de três poços de captação em profundidade e duas estações elevatórias que lhes estão associadas, e um laboratório de processo onde são realizadas análises microbiológicas e físico-químicas de controlo da qualidade da água produzida nos vários complexos da AdDP.

A ETA de Lever começou a ser construída em Setembro de 1997 e, mercê de um investimento de cerca de 50 milhões de euros, tornou-se a mais emblemática infra-estrutura da AdDP. Emprega as mais modernas tecnologias no processo de tratamento, tem capacidade para produzir diariamente 400 000 m<sup>3</sup> de água e o seu edifício encontra-se perfeitamente integrado na paisagem circundante.

Em 2005 iniciou-se a obra de reforço da capacidade de tratamento da ETA de Lever, sendo considerada estratégica para o sistema multimunicipal. O projecto compreendeu a ligação à ETA dos poços aluvionares da albufeira de Crestuma-Lever, a construção de duas novas unidades de pré-tratamento de água, e o reforço da

capacidade de elevação, o que representou um investimento de cerca de 9 milhões de euros.

Desta forma, a AdDP é uma das poucas empresas no país com capacidade para tratar água captada em poços aluvionares, água que é filtrada em leitos naturais de areia. Esta solução proporciona não só uma maior fiabilidade e segurança no tratamento da água, como também, entre outras vantagens, permite a utilização de águas de profundidade eliminando a produção de lamas durante o processo de tratamento e possibilitando uma redução significativa dos encargos com reagentes. Em 2007, foi construído o Centro de Educação Ambiental e um edifício de exploração que alberga as direcções de Produção, Distribuição e Suporte Operacional. O Subsistema está, por seu turno, dividido em Sector Norte e Sector Sul.

### **Actividade da Empresa**

Com 4 Estações de Tratamento de Água, 8 Estações de Cloragem, 25 Elevatórias, 27 Reservatórios, cerca de 400 km de Conduitas, para além de muitos outros números e estruturas, a Águas do Douro e Paiva desenvolve a sua actividade, com base em rigorosos padrões de qualidade, baseada, sobretudo, em dois subsistemas: Subsistema Lever e o Subsistema Vale do Sousa. A AdDP é, actualmente, das poucas empresas do país com capacidade para tratar água captada em poços aluvionares, água filtrada naturalmente em leitos de areia. Desde o início da concessão, em 1996, e até 2006 a empresa investiu o montante de cerca de 346,7 milhões de euros, dos quais cerca de 160 milhões foram participados pelo Fundo de Coesão. No período de 2007 a 2011, a AdDP prevê investir cerca de 73,4 milhões de euros. Assim, estima-se que o valor total investido de 1996 a 2011 seja de cerca de 420 milhões de euros. De acordo com o Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal do IRAR, Instituto Regulador de Águas e Resíduos, a AdDP apresentava, em 2004, entre empresas congéneres, o 2º maior nível de actividade em Portugal, não apenas no que diz respeito ao volume de água, mas também no que se refere a volume de negócios.

## Política Empresarial

A Águas do Douro e Paiva, assumindo o compromisso de contribuir activamente para o desenvolvimento sustentado dos serviços do abastecimento de água e para a concretização das metas estabelecidas para o sector, coloca o seu empenho no cumprimento das obrigações e responsabilidades sociais para com os accionistas, clientes, colaboradores, concedente, fornecedores e comunidade. Consciente do seu papel como instrumento de desenvolvimento da região em que se insere, a empresa assume ainda a promoção dos conceitos de protecção e valorização do ambiente junto da comunidade. Neste contexto, a AdDP aplica uma estratégia de negócio assente nos seguintes princípios:

- **Satisfação do Cliente:** Manter a satisfação do cliente, antecipando e correspondendo às suas necessidades e expectativas, e estabelecer parcerias, com vista à melhoria do serviço prestado aos consumidores;
- **Motivação dos Colaboradores:** Promover o desenvolvimento pessoal e profissional dos Colaboradores, através da adequação de competências, sensibilização, formação e melhoria das condições de trabalho, fomentando o seu envolvimento, responsabilidade individual e criatividade;
- **Gestão Responsável dos Processos:** Assegurar a optimização dos processos procurando garantir a qualidade e segurança do produto, a continuidade do fornecimento, o uso eficiente e sustentável dos recursos, a minimização dos impactes ambientais e riscos de segurança, bem como a prevenção da poluição, dos acidentes graves com substâncias perigosas utilizadas, das lesões, dos ferimentos e dos danos para a saúde dos colaboradores, ou outros que trabalhem em nome ou ao serviço da AdDP, e da comunidade envolvente; Respeitar integralmente todos os requisitos da legislação aplicável, das normas ISO9001, NP4397/OHSAS18001, ISO14001, NP EN ISO/IEC 17025 e SA8000, e outros que a AdDP subscreva;
- **Melhoria Contínua e Inovação:** Apostar na aprendizagem permanente e no aprofundamento do conhecimento, como forma de assegurar a investigação, o desenvolvimento e a inovação imprescindíveis à melhoria contínua do Sistema de Gestão Integrada da AdDP;

- **Comunicação de Desempenho:** Adotar uma postura de transparência partilhando, com as partes interessadas, a política empresarial, os objectivos estabelecidos e o desempenho atingido nas diferentes vertentes do desenvolvimento sustentável: económica, social e ambiental.

## **Desempenho ambiental**

A AdDP elege o respeito e a relação com o ambiente como uma das suas prioridades. Este compromisso está bem patente na forma como a empresa mantém o seu quadro de exigências ao nível da redução de perdas de água, da redução do consumo energético, da gestão de resíduos, da insonorização das suas instalações, da gestão das substâncias que empobrecem a camada de ozono existentes nos equipamentos de refrigeração e dos riscos ambientais associados à sua actividade (rupturas de condutas ou de reservatórios, fugas ou derrames de produtos químicos).

## **Educação Ambiental**

A Educação Ambiental é uma área fundamental de actuação da AdDP. O objectivo da empresa é ajudar a disseminar o conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos. A AdDP exerce de forma contínua uma política de sensibilização, na certeza de todos os dias estar a contribuir para despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Com as ferramentas fornecidas pela empresa, através de acções direccionadas para as escolas e comunidade em geral, a AdDP entende estar a construir valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências vocacionadas para a preservação do meio ambiente, essencial para a qualidade de vida. Foi então através do centro de educação ambiental que realizamos a visita à ETA de Lever no dia 6 de Novembro de 2009. Na visita começamos por visitar os laboratórios, passando depois para a captação no início do processo até ao final no local da cloragem.

## **Laboratórios**

O novo laboratório de Lever construído junto da ETA de Lever tem uma área útil de 550 m<sup>2</sup> e divide-se em três áreas principais: Área Administrativa, Área de Análise Físico-Química e Área de Análise Microbiológica.

A área Administrativa inclui uma sala de reuniões e dois gabinetes.

A área de Análise Físico-Química inclui as seguintes salas: de balanças, de análise físico-química, de cromatografia, de absorção atómica e uma outra de lavagem.

A área de Análise Microbiológica inclui as seguintes salas: de biologia, de preparação de meios e esterilização, de sementeiras, de incubação, de confirmações e lavagem e, por último, uma outra de descontaminação.

Este laboratório realiza as análises de controlo de qualidade da água bruta e de processo das várias instalações de captação e tratamento da AdDP, tendo sido construído de raiz para possibilitar a sua Acreditação de acordo com a Norma ISO NP EN 17025.

## **Política de qualidade do laboratório**

Para o Laboratório do Processo da Águas do Douro e Paiva, SA (AdDP), a qualidade do serviço prestado é objectivo prioritário, tendo como finalidade a satisfação dos Clientes e Colaboradores. Para tal, tem implementado um Sistema de Qualidade, integrado num sistema mais vasto de gestão integrada da qualidade, ambiente e segurança da AdDP, assente num conjunto de acções que visam obter um elevado nível de qualidade, tais como:

- A existência de recursos humanos, técnicos e físicos adequados;
- A observância de sigilo profissional;
- A imparcialidade e integridade relativamente a todas as acções do laboratório;
- A gestão e controlo adequados de toda a documentação;
- O controlo eficaz do equipamento;
- A execução dos ensaios de acordo com os métodos estabelecidos e com os requisitos dos
- A familiarização dos colaboradores com a documentação da Qualidade;
- A participação em programas de controlo da qualidade dos ensaios.

## **Etapas de tratamento**

A água é, incontestavelmente, uma das substâncias mais utilizadas pelo ser humano para sua sobrevivência e saúde. Também é uma das matérias-primas nas indústrias de um modo geral e agricultura. No decorrer dos últimos anos, houve um grande aumento no consumo de água em todo o mundo. As águas superficiais (rios e lagos) são as fontes naturais de captação mais utilizadas, e normalmente, contém impurezas que as tornam impróprias para o consumo, sem o tratamento prévio. Da mesma forma, quando depois de utilizada, esta água for devolvida à fonte de origem, há necessidade de um novo tratamento para se evitar a poluição dos rios e lagos, prejudicando a flora, ameaçando assim o meio ambiente.

Por estes motivos são necessários dois tipos de tratamento de água distintos:

- a) Na fase afluente, quando é feita a captação;
- b) Na fase efluente, quando é devolvida depois de utilizada nos processos industriais.

No entanto, para os dois tipos de tratamento, acima citados, são utilizadas quatro etapas sequenciais, denominadas por conjunto de tratamento primário. Mesmo que, estas etapas sejam indispensáveis no processo de purificação da água, não significa, contudo, que esta possa ser utilizada para beber, pois a mesma pode ainda apresentar impurezas que prejudicam a saúde.

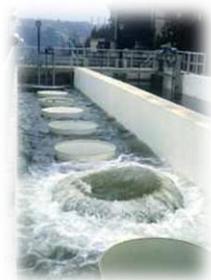
Após o processo de clarificação, a água é submetida a um tratamento secundário, para a desinfecção ou ainda, eliminação de algum tipo de impureza que seja identificada através de análises laboratoriais.

## **Captação**



A água é captada na albufeira de Crestuma-Lever por grupos de elevação submersíveis e encaminhada para um reservatório de água bruta. A cota da superfície da água neste reservatório é suficiente para permitir que

todo o escoamento de água seja gravítico até ao final do processo.



## Pré-tratamento

Esta fase pode receber água de captação superficial ou água das actuais captações subterrâneas de Lever Montante. Recentemente, foi construída uma unidade para precipitação de Manganês, para o caso da água subterrânea. Para ambos os tipos de captação (superficial e em profundidade), a água recebe um tratamento inicial de filtração pressurizada, passando no sentido descendente por filtros “multicamada”, compostos por uma camada de antracite e por várias camadas de areia, de diferente granulometria. Nesta etapa da visita vimos que existem 4 linhas, cada uma com 7 filtros que se constituem por 4 potes cada.



Ao ser filtrada por este processo, a água beneficia de uma forte redução da sua turvação ou do seu teor de Manganês, conforme a situação (respectivamente, captação superficial e captação em profundidade).

## Pré-oxidação

Numa primeira etapa, a água captada é tratada com Ozono. Este produto oxida a matéria orgânica e elimina microrganismos e algas existentes na água. O Ozono é produzido no local, a partir de Oxigénio.



Entre a pré-oxidação e os tanques de coagulação e CoCoDAFF, tivemos a oportunidade de visitar o centro de controlo da ETA, o qual funciona 24 horas por dia, onde se realiza a supervisão da cloragem e da distribuição.

## Coagulação



Após a pré-oxidação, a água é doseada com sulfato de alumínio. A adição deste reagente permite a agregação das partículas em suspensão, facilitando a sua separação nas etapas de tratamento subsequentes. Graças ao perfil hidráulico da instalação, a mistura

destes produtos com a água é conseguida sem recorrer a misturadores mecânicos, otimizando a eficiência processual e reduzindo os custos energéticos.

### **Doseamento de carvão activado em pó**

Para remover eventuais pesticidas e melhorar as características organolépticas da água, é doseado, juntamente com o reagente coagulante, Carvão Activado em Pó.



### **CoCoDAFF (Flotação e Filtração)**



O processo CoCoDAFF (Counter Current Dissolved Air Flotation and Filtration), conjuga numa só unidade duas etapas de tratamento: flotação e filtração. Na primeira, os flocos formados na etapa da coagulação são arrastados para a superfície por microbolhas de ar introduzidas na unidade. Na segunda etapa, a água clarificada entra directamente no filtro, constituído por areia e antracite, onde as partículas sólidas mais pequenas, que não tenham sido separadas na flotação, são capturadas. Esta tecnologia permite a remoção eficaz de substâncias pouco densas, nomeadamente algas. . Após um dia de tratamento, os tanques são drenados, lavados com ar e de seguida com ar e água, depois as camadas filtrantes são ajustadas e o tanque/filtro é reenchido.

### **Controlo de qualidade**

Ao longo da Estação de Tratamento existem diversos pontos de amostragem e de análise automática de diversos parâmetros da qualidade da água. Estes analisadores permitem uma monitorização constante da eficiência do processo e do controlo da qualidade da água produzida.



## Tratamento de Lamas



Por consequência da coagulação e flotação, formam-se lamas, que vimos serem recolhidas na unidade de CoCoDAFF. Estas lamas e ainda a água de lavagem dos filtros são dirigidas para a Unidade de Tratamento de Lamas, onde serão desidratadas num processo de espessamento e centrifugação. Não tivemos porém a oportunidade de ver o processo durante a visita. Após este processo, as lamas desidratadas, que eram outrora depositadas em aterro com consequências ambientais, são agora encaminhadas para fabricação de tijolos e telhas em fábricas especializadas. A água recuperada durante a desidratação das lamas é encaminhada para o reservatório de água bruta, ou seja, volta ao início do processo de tratamento de água.

## Desinfecção Final

No final do tratamento, a água é sujeita a uma desinfecção por cloro para garantir a qualidade bacteriológica da água distribuída ao longo de toda a rede. Sabe-se que ocorrem ajustes de cloro ao longo da rede de distribuição, nos reservatórios locais. Não nos foi possível ver o local onde ocorre a cloração pois encontra-se sob o solo da ETA.



Uma curiosidade relativa á proximidade à ETA é que nos consumidores mais próximos, pode ocorrer níveis de cloro residual mais elevados com resultado de sabores e cheiros.

## Elevação da Água Tratada



A água tratada é armazenada num reservatório com capacidade para 30 000 m<sup>3</sup>. Daqui é elevada para os reservatórios de Jovim, de Lagoa e de Seixo Alvo. A partir dos quais é distribuída para os 18/20 municípios accionistas.

## **Conclusão da visita à ETA de Lever**

Durante a visita, vimos que alguns processos foram alterados sempre em vista de um melhor tratamento da água. Foi-nos também passada a mensagem de um contínuo acompanhamento da lei e de normas específicas, com novos certificados quer do laboratório quer da estação como um todo. A própria criação de um centro de educação ambiental acoplado à estação indica uma preocupação ambiental e ainda uma tentativa de sensibilização das gerações futuras, pois o que acontece na estação de tratamento de água é de grande importância para o futuro e é importante passar a mensagem de que a água não é inesgotável e nos rios não se encontra potável para o homem como antigamente. Outra vertente da estação é a parte económica pois a água aqui tratada tem um custo, mas o melhoramento das estruturas e dos processos usados permite que este se mantenha aceitável nos termos da situação económica existente. Como crítica apenas comentamos a pouca informação transmitida pelas guias do grupo que integramos. E apesar da chuva que se fazia sentir é de realçar que foi uma visita muito interessante nos termos do nosso curso.

## **Bibliografia**

Este trabalho foi realizado com recurso a apontamentos e fotografias tiradas durante a visita e com recurso também ao site da Águas do Douro e Paiva: [www.addp.pt](http://www.addp.pt) no dia 15 de Novembro de 2009 desde as 11:00 horas até as 15:00 horas.