



**Escola Superior Agrária**

**Instituto Politécnico de Castelo Branco**

# **Avaliação do Funcionamento da Estação de Tratamento de Água do Sabugal**

Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

**Isabel Maria Gomes Silveira**

**2008**

# **Avaliação do Funcionamento da Estação de Tratamento de Água do Sabugal**

Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente  
Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Local de estágio: Estação de Tratamento de Água do Sabugal  
Orientador interno: Eng.<sup>a</sup> Maria da Conceição Mesquita dos Santos  
Orientador externo: Eng.º Hugo Miguel Farias dos Reis

## **AGRADECIMENTOS**

Subjacente ao espírito de um estágio existe uma importante componente pedagógica, só possível de concretizar graças ao contacto com novas realidades e com as pessoas que lhes dão forma, razão pela qual não é possível deixar de expressar aqui o meu modesto agradecimento a um conjunto de pessoas e instituições que contribuíram para mais este momento de aprendizagem.

A minha primeira palavra é dirigida à Administração da Águas do Zêzere e Côa, S.A. que teve a gentileza de aceitar o meu pedido, proporcionando-me esta oportunidade.

Como não podia deixar de ser, agradecer à responsável pela condução pedagógica deste estágio, a Eng.<sup>a</sup> Maria da Conceição Mesquita dos Santos, pela sua disponibilidade e pelo acompanhamento exercido no decorrer do estágio, o meu muito obrigado.

A minha palavra de reconhecimento é igualmente estendida ao meu orientador na ETA do Sabugal, o Eng.<sup>o</sup> Hugo Reis, pela disponibilidade demonstrada em aceitar a tarefa de me orientar.

Não posso deixar de agradecer também ao Dr. Carlos Mendes e à Dra. Sílvia Cardoso, sempre solícitos a esclarecer com enorme abertura.

O meu último agradecimento, mas não menos importante, é dirigido a todas as pessoas com quem tive oportunidade de contactar no decorrer destes 3 meses de estágio, em especial aos operadores de exploração Carlos Silva, Manuel Antunes, Paulo Mendes, Vítor Rainha e ao Sr. Jorge Amaro, que tão bem me receberam e acompanharam, tornando a minha integração fácil e rápida.

## RESUMO

Um adequado controlo operacional dos processos unitários de tratamento numa ETA é um factor essencial na produção de água de consumo de boa qualidade e na protecção da saúde dos consumidores.

Este trabalho teve como objectivo a avaliação de desempenho do funcionamento da ETA do Sabugal, no período de 7 de Julho a 7 de Outubro, que faz o abastecimento em alta aos municípios de Sabugal, Belmonte, Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo e algumas freguesias dos municípios da Guarda e Penamacor. Para tal, procedeu-se à recolha e tratamento de dados relativos a análises efectuadas aos parâmetros físico-químicos. A recolha de amostras foi efectuada em diferentes pontos de amostragem na referida ETA, por forma a verificar a qualidade da água bruta e da água tratada.

Em termos globais, verificou-se que a qualidade da água à saída da ETA cumpre sempre os VP estipulados pela legislação em vigor.

**Palavras-chave:** Estação de Tratamento de Água (ETA), água para consumo humano, Valor Paramétrico.

## **ABSTRACT**

An appropriate operational control of the unit processes of treatment in a WTP is a basic factor in the production of water of consumption of good quality and for the protection of the health of the consumers.

This work took place for the evaluation of the functioning of the WTP of Sabugal, during the period from 7 of July to 7 of October, responsible for the distribution in rise local authorities of Sabugal, Belmonte, Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo, Guarda and Penamacor. For such, it was proceeded to the gathering and treatment of relative data to analyses effectuated to the physicist-chemist parameters. The gathering of samples of water was effectuated in different points of sampling in the related WTP, for form to check the quality of the brutish water and of the treated water, when the performance of each organ valued also along the whole process of treatment of the water.

In global terms, the quality of the water at the exit of the WTP was checked and it always fulfils the parametric values stipulated by the current legislation.

**Key-words:** Water Treatment Plants (WTP), water for Human consumption, water treatment, Parametric Values.

## ÍNDICE

<u>Capítulo 1 – Introdução</u>	<u>1</u>
<u>Capítulo 2 - Qualidade da água</u>	<u>3</u>
2.1- Breve síntese histórica da qualidade da água desde os finais do século XIX até à actualidade	9
2.2 - Qualidade da água distribuída em alta para abastecimento público	4
2.2.1 – Parâmetros organolépticos	6
2.2.2 – Parâmetros físico-químicos	7
2.2.3 – Substâncias indesejáveis	10
2.3 – Aspectos gerais sobre operações/processos unitários utilizados no tratamento de água para abastecimento público	11
<u>Capítulo 3 – Avaliação do funcionamento da ETA do Sabugal</u>	<u>15</u>
3.1 – Subsistema do Sabugal	16
3.1.1 – Descrição da ETA	16
3.2 – Material e Métodos	22
3.2.1 – Metodologia	22
3.2.2 – Apresentação e discussão dos resultados	24
3.2.2.1 – Cumprimento do número obrigatório de análises previsto por lei	25
3.2.2.2 – Avaliação dos diversos parâmetros analíticos	25
<u>Capítulo 4 – Considerações finais</u>	<u>31</u>
<u>Capítulo 5 – Referências bibliográficas</u>	<u>33</u>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Fluxograma do processo de tratamento	21
Figura 2.1 – Variação do pH ao longo dos meses em estudo	26
Figura 2.2 – Variação da turvação ao longo dos meses em estudo	27
Figura 2.3 – Variação da condutividade ao longo do tempo	28
Figura 2.4 – Variação dos valores de alumínio	29
Figura 2.5 – Variação do teor de cloro livre ao longo dos meses em estudo	30

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Esquemas tipo de tratamento de águas doces superficiais de acordo com a legislação nacional	5
Tabela 2 – Classificação da mineralização e da qualidade das águas de acordo com a condutividade	9
Tabela 3 – Plano de controlo analítico	23
Tabela 4 – Métodos analíticos	24

## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADP – Águas de Portugal

AdZC – Águas do Zêzere e Côa

D.L. – Decreto-Lei

CAP – Coadjuvante da floculação

EG – Entidade Gestora

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETAR – Estação de Tratamento de Água Residual

Hab – Habitantes

INAG – Instituto nacional da Água

LRTM – Laboratório Regional de Trás-os-Montes, Lda

MCOTA – Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

NOT-CE – Núcleo Operacional Territorial – Centro Este

OMS – Organização Mundial de Saúde

PEAASAR – Plano estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais

THM – Trihalometanos

VMA – Valor Máximo Admissível

VMR – Valor Máximo Recomendado

VP – Valor Paramétrico

WAC AB – Policlorosulfato Básico de Alumínio

$\sigma$  – Desvio Padrão