



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

**Relatório de Estágio**

**Contribuição para a avaliação do funcionamento  
da ETA de Santa Águeda**

**Cláudia da Teresa Carrilho**

**Engenharia Biológica e Alimentar**

**Orientador interno: Eng. Maria da Conceição Mesquita dos Santos**

**Orientador externo: Eng. Sónia Cristina Cristóvão Mexia**

**Castelo Branco, Novembro de 2010**

**“As doutrinas expressas neste trabalho são da inteira responsabilidade do seu autor.”**

**Titulo:** Contribuição para a avaliação do funcionamento da ETA de Santa Águeda

**Local de realização do estágio:** Estação de Tratamento de Água de Santa Águeda, Águas do Centro S.A.

**Orientador interno:** Eng.<sup>a</sup> Maria da Conceição Mesquita dos Santos

**Orientador externo:** Eng.<sup>a</sup> Sónia Cristina Cristóvão Mexia

# Índice Geral

<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>V</b>
<b>Índice de Tabelas.....</b>	<b>VI</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>VII</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Qualidade da água para consumo humano .....</b>	<b>2</b>
2.1. Parâmetros de qualidade da água .....	3
2.1.1. Parâmetros organolépticos.....	3
2.1.2. Parâmetros físico-químicos .....	4
2.1.3. Parâmetros relativos a substâncias indesejáveis.....	7
2.2. Tratamento de águas para consumo humano .....	9
<b>3. Descrição da ETA em estudo .....</b>	<b>11</b>
3.1. Captação .....	13
3.2. Arejamento .....	13
3.3. Pré-oxidação.....	13
3.4. Remineralização .....	14
3.5. Coagulação/Floculação .....	14
3.6. Decantação .....	14
3.7. Filtração.....	15
3.8. Correção Final/Desinfecção .....	15
<b>4. Material e métodos.....</b>	<b>16</b>
<b>5. Resultados e discussão .....</b>	<b>18</b>
5.1. Características qualitativas da água bruta .....	18
5.2. Avaliação da qualidade da água tratada .....	21
5.3. Avaliação das diferentes operações/processos da ETA .....	24
<b>6. Considerações finais .....</b>	<b>30</b>
<b>7. Bibliografia .....</b>	<b>32</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>34</b>
<b>Anexos</b>	

## Índice de Figuras

Figura 3.1 – Mapa do sistema de abastecimento servido pela ETA em estudo .....	12
Figura 3.2 – Diagrama do processo de tratamento da ETA em estudo .....	12
Figura 3.3 – Torre de captação (Albufeira de Sta. Águeda) .....	13
Figura 3.4 – Cascata de arejamento .....	13
Figura 3.5 – Decantador.....	15
Figura 3.6 – Filtro de areia.....	15
Figura 5.1 – Evolução de turvação da água bruta e da precipitação ao longo do tempo.	20
Figura 5.2 – Evolução do cloro residual livre, ao longo do tempo, na água tratada.....	22
Figura 5.3 – Evolução do alumínio, ao longo do tempo, na água tratada.....	24
Figura 5.4 – Evolução do valor de pH, ao longo do tempo, à saída da câmara de contacto.....	25
Figura 5.5 – Evolução da Turvação e do Alumínio, ao longo do tempo, na água decantada .....	27
Figura 5.6 – Correlação Linear da turvação da água decantada em relação à água bruta .....	27
Figura 5.7 – Evolução da Turvação, a longo do tempo, na água filtrada .....	28
Figura 5.8 – Correlação Linear da turvação da água filtrada em relação à água decantada .....	30

## Índice de Tabelas

Tabela 4.1 – Parâmetros efectuados para cada ponto de amostragem, e respectiva frequência, valor guia e método analítico .....	17
Tabela 5.1 – Média, desvio padrão, máximo e mínimo para cada mês relativamente à água bruta.....	19
Tabela 5.2 - Média, desvio padrão, máximo e mínimo para cada mês relativamente à água tratada .....	23
Tabela 5.3 - Média, desvio padrão, máximo e mínimo para cada mês relativamente à água tratada .....	23
Tabela 5.4 – Média, desvio padrão, máximo, mínimo e eficiência de remoção para cada mês relativamente à água decantada .....	26
Tabela 5.5 – Média, desvio padrão, máximo, mínimo e eficiência de remoção para cada mês relativamente à água filtrada .....	29
Tabela 5.6 – Média, desvio padrão, máximo, mínimo e eficiência de remoção para cada mês relativamente à água filtrada .....	29

## Resumo

O presente trabalho teve como objectivo a avaliação da qualidade da água destinada ao consumo humano produzida na Estação de Tratamento de Água de Santa Águeda, bem como a avaliação da eficiência das diversas etapas de tratamento.

Procedeu-se à recolha de amostras de água em diferentes pontos de amostragem, ao longo do processo de tratamento, de forma a verificar a qualidade da água, assim como o desempenho de cada órgão de tratamento.

Os resultados obtidos permitiram verificar que a qualidade da água à saída da estação de tratamento cumpre sempre os valores paramétricos exigidos pela legislação em vigor não apresentando qualquer risco para a saúde pública.

Quanto ao processo de tratamento, os resultados obtidos mostram que a ETA está a funcionar com elevada eficiência, verificando-se apenas alguma variação para os parâmetros turvação e alumínio, nomeadamente, no mês de Junho, associada a variações na qualidade da água bruta, sobretudo um agravamento ao nível da eutrofização, que determinou a aplicação de doses superiores de coagulante ao nível do processo de coagulação/floculação. Porém, apesar de se observar esse aumento, não se verificou nenhum incumprimento ao nível da água aduzida para o sistema de distribuição.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, Estação de tratamento, Avaliação de desempenho, Valor paramétrico.

## **Abstract**

The present study was designed to evaluate the quality of water produced in the Water Treatment Plant of Santa Águeda, as well as to evaluate the efficiency of various treatment operation and processes.

This has involved collecting water samples at different sampling points, along the treatment process, in order to check the water and the treated water quality, as well as the performance of each treatment operation or process.

The results showed that the quality of the treated water always accomplish the required parametric values and do not represent any risk to the public health.

Regarding of treatment process, the results showed that ETA is working with high efficiency, although there are just some variation in the parameters turbidity and aluminium, particularly, in June, associated with variations in the raw water quality, particularly a worsening level of eutrophication, which determined the application of higher doses of coagulant level of the coagulation/flocculation process. However, despite this observed increase, there was no breach in the water given for the distribution system.

**Keywords:** Water quality, Wastewater treatment, Performance assessment, Parametric value.