



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**ESTUDO, MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO
DAS E.T.A. E E.T.A.R. DO
CONCELHO DE ESPOSENDE**

Engenharia de Ordenamento dos Recursos Naturais

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Sandra Isabel Mendes Figueiredo

CASTELO BRANCO

1998

ÍNDICE

Resumo
Abstract

Lista de Abreviaturas
Lista de Figuras
Lista de Tabelas
Lista de Anexos

1 - Introdução	1
2 - Apresentação do local de estágio	5
2.1 - Actividades desempenhadas	5
2.1.1-Tratamento de águas doces superficiais e subterrâneas para consumo humano	6
2.1.2 - Tratamento de águas residuais urbanas	8
3 - Estudo da Legislação vigente e aplicável	9
3.1 - Abordagem aos Decretos-Lei 74/90 e 152/97	10
3.1.1 - Águas de abastecimento	11
3.1.2 - Águas residuais	12

PARTE I

1 - Qualidade da água para abastecimento público	14
1.1 - Parâmetros organolépticos	16
1.2 - Parâmetros físico-químicos	17
1.3 - Parâmetros relativos a substâncias indesejáveis	22
1.4 - Parâmetros relativos a substâncias tóxicas	24
1.5 - Parâmetros microbiológicos	26
2 - Métodos de amostragem e analíticos	27
2.1 - Técnicas e material de amostragem	27
2.2 - Preservação de amostras	29
2.2.1 - Métodos de preservação	30
2.3 - Técnicas analíticas	31
2.4 - Métodos com base nos parâmetros de qualidade das águas para consumo	33
3 - Processos de tratamento da água para abastecimento público	34
3.1 - Coagulação / Floculação	36

3.2 - Filtração	40
3.3 - Sedimentação	44
3.4 - Desinfecção	45
3.4.1 - Cloração	46
3.5 - Correção da agressividade	49
3.6 - Dessalinização	49
4 - Sistemas de abastecimento de água existentes no Concelho de Esposende	51
4.1 - Descrição geral do equipamento da E.T.A. do Marachão	52
4.1.1 - Câmara de chegada e canais de distribuição	52
4.1.2 - Coagulação / Floculação	53
4.1.3 - Filtros	56
4.1.4 - Sedimentador	61
4.1.5 - Tubagens	61
4.1.6 - Correção da agressividade	61
4.1.7 - Cloração	61
4.1.8 - Dessalinização	62
4.1.9 - Poços de bombagem	62
4.1.10 - Bombas	63
4.1.11 - Reservatório	63
4.1.12 - Compressores de ar	64
5 - Estudo da população servida	65
5.1 - Interligação com as exigências legais em termos de periodicidade de amostragem	66
5.2 - Parâmetros a monitorizar	67
6 - Avaliação dos diversos parâmetros analíticos	68
7 - Conclusão e recomendação	80
PARTE II	
1 - Caracterização das águas residuais	81
1.1 - Composição físico-química	82
1.2 - Composição biológica	85
2 - Métodos de amostragem e analíticos referentes a cada parâmetro a avaliar	86
3 - Processos de tratamento das águas residuais urbanas	95
3.1 - Fases de tratamento	96
3.1.1 - Tratamento preliminar - gradagem	96
3.1.2 - Tratamento secundário - lamas activadas/sedimentação secundária	97
4 - Sistemas de tratamento de efluentes urbanos existentes no Concelho de Esposende: E.T.A.R. de Esposende, Apúlia e Marinhas	103
4.1 - Obra de entrada	105
4.2 - Tanques de arejamento	107

4.3 - Sedimentadores finais	110
4.4 - Estação elevatória de lamas	112
4.5 - Tanque de armazenamento de lamas	112
4.6 - Tubagens e válvulas	113
5 - Monitorização das E.T.A.R.	114
6 - Avaliação dos diversos parâmetros analíticos	117
7 - Optimização das E.T.A.R.	123
7.1 – Apresentação de um novo processo de arejamento	125
8 - Conclusão	130
Comentário Final	131
Bibliografia	132
Anexos	133

RESUMO

O objectivo deste trabalho foi o estudo, monitorização e avaliação das E.T.A. (Estações de Tratamento de Águas) e E.T.A.R. (Estações de Tratamento de Águas Residuais) do Concelho de Esposende. Uma breve referência à água como um recurso sustentável e aos problemas causados pela poluição.

Neste relatório tentámos descrever todas as actividades desenvolvidas pelos Serviços Municipalizados de Esposende, relacionados com o assunto presente, bem como os métodos de funcionamento da E.T.A. do Marachão e das E.T.A.R. de Esposende, Apúlia e Marinhas. Foi efectuado um levantamento dos métodos estatísticos e analíticos aplicáveis sendo usados para quantificar e classificar as propriedades da água.

Estudámos ainda os processos e equipamentos usados na E.T.A. e nas E.T.A.R. do concelho, com o objectivo de quantificar a sua eficiência nos tratamentos da água.

Um estudo estatístico, tendo como base o número de consumidores na região foi elaborado e os resultados foram interligados com os requisitos legais em termos de periodicidade de amostragem.

Finalmente avaliámos os resultados analíticos e estatísticos (quer provenientes das captações do Marachão, Antas e Bouro, bem como, das E.T.A.R. de Esposende, Apúlia e Marinhas), comparando-os com os valores impostos pela lei.

Palavras-chave: abastecimento de água, águas residuais, E.T.A. e E.T.A.R.