



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**Caracterização e optimização de sistemas
de tratamento de águas residuais por leitos
de macrófitas, no Distrito de Castelo Branco**

Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Ulisses Manuel Cunha Cabral



CASTELO BRANCO

2004

Índice

Índice de Figuras	III
Índice de Tabelas	IV
Resumo	V
Abstract	VI
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento do estudo	1
1.2. Objectivos do estudo	3
2. Pressupostos teóricos das Fito-ETAR's	4
2.1. Definição	4
2.2. Tipos de Fito-ETAR's	6
2.2.1. Sistemas de macrófitas aquáticas flutuantes	6
2.2.2. Sistemas de macrófitas com folhas flutuantes	9
2.2.3. Sistemas de macrófitas aquáticas submersas	9
2.2.4. Sistemas de macrófitas aquáticas emergentes	10
2.2.4.1. Fluxo superficial	10
2.2.4.2. Fluxo sub-superficial	11
2.2.4.2.1. Fluxo Horizontal	12
2.2.4.2.2. Fluxo Vertical	13
2.2.4.3. Sistemas mistos	13
2.3. Aplicabilidade dos leitos de macrófitas	14
2.3.1. Tratamento de águas residuais domésticas	14
2.3.2. Tratamento de águas residuais pluviais	15
2.3.3. Tratamento de lexiviados	15
2.3.4. Tratamento de águas residuais industriais	16
2.4. Estruturas físicas das ETAR's	16
2.4.1. Obra de entrada	16
2.4.2. Fossa séptica	17
2.4.3. Tanque Imhoff	17
2.4.4. Leitos de secagem	18
2.5. Componentes bióticos e abióticos da ETAR	19
2.5.1. O meio	19
2.5.2. As plantas	20
2.5.3. Microbiologia	23

2.5.4.	A fauna.....	24
2.6.	Depuração dos poluentes	24
3.	Metodologia	26
3.1.	Considerações gerais.....	26
3.2.	Metodologia de amostragem.....	26
3.3.	Parâmetros utilizados na avaliação das águas residuais domésticas ..	27
3.3.1.	pH.....	27
3.3.2.	Sólidos Suspensos Totais	28
3.3.3.	Azoto total.....	28
3.3.4.	Fósforo.....	29
3.3.5.	Carência Química de Oxigénio	29
3.3.6.	Carência Bioquímica de Oxigénio.....	30
4.	Apresentação e discussão dos resultados	31
4.1.	Localização das Fito-ETAR's	31
4.2.	Caracterização e avaliação das Fito-ETAR's	32
4.2.1.	S. Martinho.....	32
4.2.2.	Cortes do Meio	33
4.2.3.	Sobral de S. Miguel	35
4.2.4.	Erada	36
4.2.5.	Ourondo	37
4.2.6.	Penedo.....	38
4.2.7.	Estalagem Vale da Ursa.....	40
4.3.	Análises e resultados	41
5.	Optimização.....	54
5.1.	Considerações gerais.....	54
5.2.	Parâmetros físicos.....	54
5.3.	Parâmetros bioquímicos.....	55
5.4.	Valorização da biomassa	57
5.5.	Processos de manutenção.....	58
6.	Considerações finais	61
7.	Referências bibliográficas	63
	Agradecimentos	
	Anexos	

Resumo

As Fito-ETAR's são lagoas onde as águas residuais são tratadas por processos naturais através do uso de plantas aquáticas (macrófitas). As plantas desempenham um papel eficaz no tratamento secundário dos efluentes, pelo facto de disporem de uma capacidade de criar, na zona das raízes e rizomas, um meio rico em oxigénio, onde se geram condições de oxidação que estimulam a decomposição aeróbia da matéria orgânica e o desenvolvimento de bactérias vitrificantes.

No âmbito de um estudo da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC) foi efectuado um levantamento das Fito-ETARs em funcionamento, em construção e em projecto no Distrito de Castelo Branco. Para as Fito-ETAR's em funcionamento foi efectuado uma monitorização mensal, para avaliar a sua eficiência no tratamento de águas residuais domésticas.

A avaliação dessas estações (S. Martinho, Sobral de S. Miguel, Cortes do Meio, Erada, Penedo e Estalagem do Vale da Ursa) integrou a recolha e análises de amostras de água à entrada da Fito-ETAR, à saída do tratamento primário e à saída da lagoa, durante o período de Abril a Novembro de 2004.

As Fito-ETAR's analisadas possuem eficiências médias de remoção, ao nível de alguns parâmetros como a CQO, CBO₅ e os SST, contudo nos parâmetros Azoto e Fósforo apresentaram taxas de remoção negativas, não cumprindo a legislação em vigor. Para a resolução deste problema e de outros encontrados nas Fito-ETAR's estudadas, foram propostas algumas soluções para optimização desta tecnologia.

Palavras-chave: Águas Residuais, Distrito de Castelo Branco, Fito-ETAR's, Leito de Macrófitas.