



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**ESTUDO DA REMOÇÃO DE AZOTO EM LEITOS
DE MACRÓFITAS DE ESCOAMENTO
SUBSUPERFICIAL E HORIZONTAL**

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

Cidália Isabel Paulo Machado

—◆—
CASTELO BRANCO

2007

Índice geral

Índice geral.....	I
Índice de figuras.....	III
Índice de tabelas.....	IV
Resumo.....	V
Abstract.....	VI
Lista de abreviaturas.....	VII
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento do estudo.....	1
1.2. Objectivos do estudo.....	3
2. Processos de tratamento de águas residuais urbanas.....	4
2.1. Processos de tratamento biológicos.....	5
2.1.1. Processos de biomassa fixa.....	6
2.1.2. Processos de biomassa em suspensão.....	7
3. Leitões de macrófitas.....	10
3.1. Descrição e aplicabilidade.....	10
3.2. Componentes do sistema e mecanismos de remoção.....	12
3.2.1. Meio de enchimento.....	12
3.2.2. Microrganismos.....	14
3.2.3. Plantas.....	15
3.2.4. Mecanismos de remoção.....	17
3.3. Tipos de sistemas.....	18
3.3.1. Escoamento superficial.....	18
3.3.2. Escoamento subsuperficial.....	19
3.3.2.1. Escoamento horizontal.....	20
3.3.2.2. Escoamento vertical.....	20
3.4. Dimensionamento do sistema.....	21
3.5. Parâmetros de controlo.....	23
4. Plano experimental.....	26
4.1. Fase experimental I: instalação laboratorial.....	26
4.2. Fase experimental II: instalação à escala real.....	27
5. Material e métodos.....	28
5.1. Instalação laboratorial.....	28
5.1.1. Preparação do inóculo.....	30

5.1.2.	Solução de alimentação	30
5.1.3.	Aclimatação da biomassa.....	31
5.1.4.	Colonização do leito	32
5.1.5.	Modo de operação	32
5.2.	ETAR da Capinha	33
5.2.1.	Modo de operação	34
5.3.	Amostragem e conservação da amostra.....	35
5.4.	Procedimentos analíticos	36
6.	Resultados	37
6.1	Fase experimental I: instalação laboratorial.....	37
6.1.1	Série 1	37
6.1.2	Série 2	39
6.1.3	Série 3	41
6.1.4.	Perda de carga e crescimento de biomassa vegetal.....	44
6.2	Fase experimental II: instalação à escala real	44
7.	Discussão.....	47
8.	Considerações finais	56
	Referências bibliográficas	57
	Agradecimentos	
	Anexos	

Resumo

Os leitos de macrófitas de escoamento subsuperficial e horizontal (ESSH) constituem uma opção vantajosa para o tratamento de efluentes urbanos em aglomerados de pequena dimensão. Com o objectivo de avaliar a remoção de formas de azoto e sua relação com a redução de carbono orgânico, realizaram-se vários ensaios experimentais em unidade laboratorial e à escala real (na ETAR da Capinha), utilizando diferentes cargas orgânicas e de azoto.

Os resultados permitem concluir que, para o intervalo de cargas considerado, independentemente da dimensão do sistema e do tipo de material de enchimento utilizado, os leitos de macrófitas permitem a obtenção de remoção carbonada, nitrificação, desnitrificação e redução de material sólido em suspensão, em simultâneo, a taxas de eliminação satisfatórias. Não foi notada influência significativa da variação de carga de amónio ou nitrato na remoção de CQO.

Na instalação à escala real, a remoção de matéria orgânica e de amónio pode ser melhorada, a fim de promover a qualidade do efluente final de acordo com os padrões actualmente exigidos para a sua descarga em meios receptores hídricos, introduzindo-se alterações ao nível da operação.

A remoção mais significativa, quer de matéria orgânica, quer de formas de azoto, quer de matéria sólida foi observada no troço inicial dos leitos. No caso da matéria orgânica, a sua remoção terá estado maioritariamente associada a actividade heterotrófica aeróbia, anaeróbia e anaeróbia desnitrificante, enquanto a remoção de amónio terá estado associada a actividade autotrófica aeróbia (via nitrificação) e ao consumo através das plantas, e a de nitrato exclusivamente a actividade desnitrificante. A elevada remoção de sólidos indica que, para o período de ensaios realizado em laboratório, que este tipo de sistema apresenta elevada capacidade de filtração, sem afectar excessivamente a perda de carga do escoamento.

Palavras-chave: Leito de macrófitas do tipo ESSH, remoção de matéria orgânica, nitrificação, desnitrificação