



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**ESTUDO COMPARATIVO DE TRÊS TIPOS DE
TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUAIS URBANAS**

Engenharia Rural e Ambiente

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Gonçalo André de Campos Costa Cabral

—◆—
CASTELO BRANCO

2002

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de figuras	IV
Lista de gráficos	V
Lista de quadros	VI
Lista de siglas	VII
Lista de anexos	VIII
1 – Introdução	1
1.1- Optimização dos processos unitários de tratamento em cada ETAR	2
2 – Características das águas residuais urbanas	3
2.1 – Características químicas	3
2.2 – Características físicas	3
2.3 – Características microbiológicas	4
3 – Controlo de qualidade das águas residuais	6
4 – Tratamentos de águas residuais	8
4.1 - Tratamentos preliminares	8
4.1.1 - Gradagem	8
4.1.2 – Desarenador / Desengordurador	10
4.2 - Tratamentos primários	10
4.2.1 – Decantador Primário	10
4.3 - Tratamentos secundários	14
4.3.1 – Reactores	14
4.3.1.1 - Lagoas	14
4.3.1.2 – Lamas activadas	25
4.3.1.3 – Leitos Percoladores	25
4.3.1.4 – Digestores	27
4.3.2 – Decantador Secundário	29

4.4 - Tratamentos terciários	29
4.4.1 – Leitos de secagem	30
4.4.2 – Desinfecção por Ultra-Violetas	31
5 - Material e métodos	32
5.1 – Introdução	32
5.2 - População	32
5.3 - Clima.....	33
5.3.1 - Temperaturas	33
5.3.2 - Humidade	34
5.3.3 - Precipitação.....	34
5.3.4 – Insolação.....	35
5.3.5 - Vento.....	35
5.3.6 - Evaporação.....	36
5.3.7 - Radiação.....	36
5.4 – Origem e características das águas residuais.....	37
5.4.1 – Origem doméstica	37
5.4.2 – Origem industrial	37
5.5 – Características das ETAR	38
5.5.1 – ETAR da Mealhada (Leitos Percoladores).....	38
5.5.2 – ETAR de Cavaleiros (Lagunagem).....	40
5.5.3 – ETAR de Grada (Lagoas de Macrófitas).....	42
5.6 – Metodologia.....	44
5.6.1 – Colheita de amostras	44
5.6.2 - Métodos analíticos	44
6 – Resultados e discussão	46
6.1 – Caudais.....	46
6.2 – Análise dos parâmetros CBO ₅ , CQO e SST	47
6.3- Eficiência de tratamento	48
6.4 - Comparação dos resultados obtidos com as exigências legais.....	50
7 - Considerações finais	53
8 – Referências bibliográficas	54

Resumo

O presente trabalho, desenvolvido na Câmara Municipal da Mealhada, pretende avaliar as três tecnologias de Tratamento de Águas Residuais Urbanas existentes no Município: Leitos Percoladores, Lagunagem e Lagoas de Macrófitas. Para tal, fez-se a descrição e análise do funcionamento de cada uma das ETAR (através da observação da evolução dos parâmetros $C80_5$, CQO e SST), resultantes das análises ao longo de cinco meses, de Maio a Setembro de 2002.

A maior eficiência média de remoção de CBO_5 verificou-se na ETAR de Grada (Lagoas de Macrófitas) com o valor de 85,2% e com valores médios de efluente de 47,2 mg O_2/L .

O parâmetro CQO, apresentou uma maior eficiência de remoção na ETAR de Grada (Lagoas de Macrófitas) com 81,2% e apresentou os valores médios de efluente mais baixos na ETAR da Mealhada (Leitos Percoladores) com 152 mg O_2/L .

O parâmetro SST, apresentou uma maior eficiência de remoção na ETAR de Grada (Lagoa de Macrófitas) e apresentou também os valores médios de carga mais baixos nesta ETAR, com valores de média de eficiência de remoção de 79% e com valores de carga médios de efluente de 40,6 mg O_2/L .

Os valores medidos à saída das respectivas ETAR, para os parâmetros de CBO_5 , CQO e SST, verificamos que cumprem os valores legais em vigor (Decreto-lei n.º 152/97 de 19 de Junho). Em relação aos valores mínimos de redução, estes também são cumpridos legalmente para as três ETAR.