



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO
DE ÁGUAS RESIDUAIS POR LAMAS
ACTIVADAS ATRAVÉS DA QUANTIFICAÇÃO
E IDENTIFICAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS**

Engenharia de Ordenamento dos Recursos Naturais

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Filipe José Dinis Teixeira

— ◆ —
CASTELO BRANCO

1999

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS 1

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 2

1 ÁGUAS RESIDUAIS 2

1.1	DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS.....	2
1.2	LEGISLAÇÃO EM VIGOR.....	3
1.3	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE ÁGUAS RESIDUAIS.....	4
1.3.1	SÓLIDOS TOTAIS.....	4
1.3.2	ODOR.....	4
1.3.3	TEMPERATURA.....	4
1.3.4	TURVAÇÃO E COR.....	5
1.4	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DAS ÁGUAS RESIDUAIS.....	5
1.4.1	PH.....	5
1.4.2	MATÉRIA ORGÂNICA.....	5
1.4.3	CARÊNCIA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (CBO).....	6
1.4.4	CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (CQO).....	7
1.4.5	CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT).....	7
1.4.6	CLORETOS.....	7
1.4.7	AZOTO.....	7
1.4.8	FÓSFORO.....	8
1.4.9	ENXOFRE.....	8
1.4.10	METAIS PESADOS.....	8
1.4.11	GASES.....	9
1.4.12	OXIGÊNIO DISSOLVIDO.....	9

1.5	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	10
1.5.1	BACTÉRIAS.....	11
1.5.2	FUNGOS.....	12
1.5.3	ROTÍFEROS E NEMÁTODOS.....	12
1.5.4	ALGAS.....	12
1.5.5	VÍRUS.....	13
1.5.6	PROTOZOÁRIOS.....	13
 <u>2 PROCESSOS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.....</u>		13
2.1	LAMAS ACTIVADAS	15
2.1.1	VARIAÇÕES NO SISTEMA DE LAMAS ACTIVADAS	15
2.1.2	VANTAGEM DAS LAMAS ACTIVADAS.....	18
2.1.3	DESvantagens DO PROCESSO DE LAMAS ACTIVADAS.....	18
2.2	LEITOS PERCOLADORES.....	18
2.2.1	VANTAGENS DOS LEITOS PERCOLADORES	19
2.3	LAMAS BIOLÓGICAS.....	19
 <u>3 PROTOZOÁRIOS</u>		20
3.1	CITOLOGIA DOS PROTOZOÁRIOS	21
3.1.1	ESTRUTURAS CELULARES	21
3.1.2	ORGANÓIDES DE LOCOMOÇÃO.....	22
3.1.3	PROCESSOS REPRODUTIVOS DOS PROTOZOÁRIOS.....	23
3.2	OS PROTOZOÁRIOS NAS LAMAS ACTIVADAS.....	23
3.2.1	DENSIDADE E DIVERSIDADE.....	28
3.2.2	FLAGELADOS.....	29
3.2.3	CILIADOS NADADORES.....	30
3.2.4	CILIADOS SÉSSEIS	30
3.2.5	AMIBAS COM TECA	31
 <u>III - PARTE EXPERIMENTAL.....</u>		33
 <u>4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLHEITA DAS AMOSTRAS.....</u>		33

5 RECOLHA E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS..... 34

6 METODOLOGIA..... 36

6.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS 36

6.1.1 OXIGÉNIO DISSOLVIDO E TEMPERATURA 37

6.1.2 PH..... 37

6.1.3 CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO (CQO) 37

6.1.4 AZOTO AMONÍACAL..... 39

6.1.5 SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS 39

6.2 ÍNDICE BIÓTICO DE LAMAS (SBI)..... 40

6.2.1 IDENTIFICAÇÃO E CONTAGEM DA MICROFAUNA 41

6.2.2 CÁLCULO DO ÍNDICE BIÓTICO DE LAMAS..... 42

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 44

7.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS 44

7.1.1 TEOR DE OXIGÉNIO DISSOLVIDO E TEMPERATURA 44

7.1.2 PH..... 44

7.1.3 CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO..... 45

7.1.4 AZOTO AMONÍACAL..... 45

7.1.5 SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS..... 45

7.1.6 CBO₅..... 46

7.2 MICROFAUNA E ÍNDICE BIÓTICO DE LAMAS (SBI)..... 46

8 CONCLUSÕES..... 51

9 BIBLIOGRAFIA..... 53

ANEXO

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido na Estação de Tratamento de Águas Residuais - Sul de Castelo Branco, que utiliza o sistema convencional de lamas activadas para o tratamento de águas residuais de origem urbana.

O principal objectivo do estudo foi determinar a eficiência da estação ao nível dos processos biológicos. Para se atingir tal objectivo, utilizou-se o Índice Biótico de Lamas (SBI, “Sludge Biotic Index”) criado para monitorizar a performance das estações de lamas activadas. O método proposto possibilita a definição de classes de qualidade biológica das lamas que, por sua vez, permitem obter quatro graus de eficiência do funcionamento da estação.

Os resultados demonstraram que os protozoários dominantes foram os ciliados *Opercularia sp.* e *Vorticella microstoma* que são maus indicadores do funcionamento da estação. Esta situação é o resultado de efluentes com grande carga orgânica e baixo teor de oxigénio dissolvido.

O funcionamento da estação foi melhorando gradualmente atingindo um nível satisfatório na fase final do estudo.

Palavras - chave: Águas Residuais; Lamas Activadas; Protozoários; Índice Biótico de Lamas.