

Índice

Índice de figuras.....	III
Índice de tabelas.....	V
Resumo.....	VI
Abstract.....	VII
1 – Introdução.....	1
1.1 – Objectivos.....	2
2 – Problemática das águas residuais domésticas.....	3
2.1. – Classificação e caracterização das águas residuais domésticas.....	3
2.1.1 – Características físicas.....	4
2.1.2 – Características físico-químicas.....	6
2.1.3 – Características biológicas.....	8
2.2 – Tratamento de águas residuais em ETAR’S de macrófitas.....	10
2.2.1– Tratamento preliminar.....	12
2.2.2– Tratamento primário.....	13
2.2.3– Tratamento secundário.....	15
2.3 – Mecanismos de remoção envolvidos no processo de tratamento em leito de macrófitas emergentes com escoamento sub-superficial.....	19
3 – Avaliação do funcionamento das três ETAR’S em estudo.....	22
3.1 – Material e Métodos.....	22
3.1.1– Localização e caracterização das ETAR’S.....	22

3.1.2– Metodologia de amostragem	26
4 – Apresentação e discussão dos resultados.....	28
4.1 – Caracterização do afluente de alimentação e efluente das ETAR´S em estudo.....	28
5 – Considerações finais.....	42
6 – Referências bibliográficas.....	43
Anexos	

Índice de figuras

Figura 2.1 - Composição típica de uma água residual doméstica.....	4
Figura 2.2 – Esquema típico de sistemas de tratamento utilizando leitos de macrófitas.....	12
Figura 2.3 – Obra de entrada – Gradagem da ETAR da Capinha.....	13
Figura 2.4 – Parte superior do tanque Imhoff da Capinha.....	14
Figura 2.5 – Corte esquemático de um leito de macrófitas com escoamento sub-superficial horizontal.....	16
Figura 2.6 – Tipos de plantas utilizadas no tratamento de efluentes.....	17
Figura 2.7 – Camadas constituintes dos leitos de macrófitas.....	17
Figura 2.8 – Esquema dos principais mecanismos de remoção envolvidos no tratamento de macrófitas emergentes.....	19
Figura 2.9 – Representação da transferência de Oxigênio através das raízes.....	20
Figura 2.10 – Representação esquemática do ciclo do azoto.....	21
Figura 3.1 – Leito de macrófitas da ETAR de Aranhas.....	22
Figura 3.2 – Representação esquemática do sistema de tratamento da ETAR de Aranhas e pontos de amostragem.....	22
Figura 3.3 – Estação elevatória, Imhoff e Leitos de macrófitas da ETAR da Capinha...	23
Figura 3.4 – Representação esquemática do sistema de tratamento da ETAR da Capinha e pontos de amostragem.....	24
Figura 3.5 – Leitos de macrófitas da ETAR de Janeiro de cima.....	24
Figura 3.6 – Representação esquemática do sistema de tratamento da ETAR de Janeiro de Cima e pontos de amostragem.....	25
Figura 4.1 – Valores de pH ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	30

Figura 4.2 – Valores de SST ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	32
Figura 4.3 – Valores de CQO ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	34
Figura 4.4 – Valores de CBO ₅ ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	36
Figura 4.5 – Valores de N _T ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	37
Figura 4.6 – Variações médias das diferentes formas de azoto ao longo dos processos de tratamento.....	39
Figura 4.7 – Valores de P _T ao longo dos processos de tratamento das ETAR´S.....	40

Índice de tabelas

Tabela 2.1 – Critérios de qualidade na descarga de águas residuais.....	9
Tabela 2.2 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento de águas residuais por leitos de macrófitas.....	18
Tabela 3.1 – Características geométricas da Fossa Séptica de dois compartimentos de Aranhas.....	23
Tabela 3.2 – Dimensões dos leitos de macrófitas das ETAR´S em estudo.....	25
Tabela 3.3 – Parâmetros e métodos analíticos utilizados.....	27
Tabela 4.1 – Características de um Efluente doméstico bruto.....	28
Tabela 4.2 – Caracterização das águas residuais afluentes às ETAR´S de Aranhas, Capinha e Janeiro de Cima.....	28

Anexos

Anexo I: Resultados das análises e eficiências das ETAR´S

Resumo

Os leitos de macrófitas constituem uma tecnologia eficiente e economicamente viável para o tratamento de efluentes domésticos de pequenos aglomerados populacionais.

O tratamento consiste, genericamente, na passagem do efluente pelo leito, uma depressão preenchida por um meio que serve de substrato ao desenvolvimento das espécies adaptadas ao meio aquático (macrófitas), onde ocorrem fenómenos de remoção dos poluentes. Estes sistemas apresentam eficiências de tratamento significativas, principalmente na redução de CBO₅, CQO e SST, bem como ao nível dos parâmetros microbiológicos.

A avaliação das ETAR'S em estudo (Aranhas, Capinha e Janeiro de Cima) foi efectuada através da recolha quinzenal e análise de amostras de água à entrada destas, após tratamento primário (Tanque Imhoff ou Fossa Séptica) e após tratamento secundário (Lagoa de macrófitas), durante um período de amostragem compreendido entre o dia 28 de Maio e 27 de Agosto.

Face aos resultados obtidos, podemos verificar que as ETAR'S em estudo, relativamente ao efluente tratado, possuem eficiências de remoção, em relação à CQO, à CBO₅ e aos SST, em conformidade com a legislação em vigor, embora para os parâmetros Azoto e Fósforo não tenham sido cumpridas as eficiências mínimas de remoção, verificando-se que relativamente aos VLE foi cumprido o determinado na legislação.

Palavras-Chave: Leito de Macrófitas, Águas residuais, Remoção de poluentes, Eficiência de remoção.

Abstract

The beds of macrophytes are an efficient and economically viable technology for the treatment of domestic sewage from villages.

The treatment is, generally, the passage of the effluent the bed, a depression filled by a medium that serves as a substrate for the development of species adapted to the aquatic environment (macrophytes), where phenomena occur to remove the pollutants. These systems have efficiencies of treatment significant, especially in the reduction of BOD₅, COD and TSS, and the level of microbiological parameters.

The evaluation of the ETAR`S under study (Aranhas, Capinha and Janeiro de Cima) was made through the fortnightly collection and analysis of samples of water at the entrance of these, after primary treatment (Imhoff tank or Septic tanks) and after secondary treatment (for Laguna Macrophytes), during a sampling period between the day on May 28 and August 27.

Given the results, we can see that the ETAR`S under study, for the treated effluent, have efficiencies of removal, in relation to the COD, BOD₅ and the SST, in accordance with the laws in force, although the parameters for nitrogen and phosphorus has not met the minimum efficiency of removal, there is that for the VLE doing was determined in the legislation.

Key-words: Beds of macrophytes, Wastewater, Removal of pollutants, Efficiency of removal.