

Avaliação do Funcionamento da Linha de Tratamento de Valas de Oxidação da ETAR de S.Miguel- Empresa AdZCôa

Emanuel Mendes Fernandes Alexandre

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar, realizada sob a orientação científica da Mestre Maria da Conceição Mesquita dos Santos Professora Adjunta da UTC Ciências da Vida e dos Alimentos da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

*“As doutrinas expressas neste trabalho
são da inteira responsabilidade do seu autor”*

Título: Avaliação do Funcionamento da Linha de Tratamento de Valas de Oxidação da ETAR de S.Miguel- Empresa AdZCôa

Local da Realização do Estágio: ETAR de S. Miguel - Guarda

Orientador Interno: Eng.^a Maria da Conceição Mesquita dos Santos

Orientador Externo: Dr. Renato Craveiro

Agradecimentos

Gostaria de manifestar o meu agradecimento a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a elaboração deste trabalho.

- À Mestre Maria da Conceição Mesquita dos Santos Professora Adjunta da UTC Ciências da Vida e dos Alimentos da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, orientadora neste trabalho, pelas cedências bibliográficas e por todo o apoio e disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e revisão deste trabalho.
- A empresa Águas do Zêzere e Côa por me ter acolhido durante o estágio curricular colocando em destaque o Dr. Renato Craveiro pelos esclarecimentos prestados, pelas cedências bibliográficas e pela disponibilidade ao longo do estágio curricular.
- Aos funcionários da ETAR de S. Miguel da Guarda pelo bom acolhimento e colaboração prestados durante o período de estágio.
- Aos meus pais e ao meu irmão pelo apoio e força que me transmitiram ao longo do curso.
- A todos os meus Amigos em especial ao Márcio Curral, Cristina Silva, Fernando Maia, Joana Monteiro, Vitor Proença, Joaquim Pires, Pedro Cotrim, Filipa Miguel e Marco Santos pela amizade e apoio que me deram ao longo do curso e na realização deste trabalho.

A todos o meu mais sincero Obrigado!

Palavras-chave: Águas residuais, ETAR, valas de oxidação, eficiência de remoção

Resumo

A degradação das águas superficiais e subterrâneas tem vindo a aumentar devido a várias fontes de poluição entre as quais a descarga de águas residuais inadequadamente tratadas.

Para mitigar este tipo de impactes no meio hídrico, é fundamental não só a implementação de sistemas de tratamento, mas a garantia de que os mesmos funcionam com a eficiência necessária para garantir os requisitos de qualidade que a legislação exige.

O presente trabalho teve como objectivo a avaliação do funcionamento da linha de tratamento por valas de oxidação instalada na ETAR de S. Miguel - Guarda (AdZCôa).

O programa de monitorização envolveu colheitas diárias de amostras de efluente bruto de efluente tratado, bem como o controlo de alguns parâmetros ao nível das valas oxidação, durante o período de 8 de Agosto a 30 de Setembro de 2011.

O tratamento dos dados obtidos, permitiu verificar que a água residual afluyente à ETAR em estudo, apresentam uma carga orgânica média a forte. Em relação ao efluente tratado, os resultados observados mostram que a concentração de SST e de Fósforo Total ultrapassou sempre o VLE estipulados pela legislação em vigor. Nos restantes parâmetros (CQO e CBO₅ e N_{Total}) observou-se que em geral foram cumpridos os requisitos de qualidade exigidos, com excepção da 2ª semana de Setembro em que se observou um aumento significativo na concentração desses elementos no afluyente à ETAR.

Assim, face aos resultados obtidos, consideramos que seria importante avaliar as condições operacionais das valas de oxidação, em particular a concentração de oxigénio dissolvido e os valores de pH por forma a verificar se estes parâmetros permitem explicar a fraca eficiência observada na remoção de SST.

Keywords: Wastewater, WWTP, oxidation ditch, removal efficiency

Abstract

Deterioration of surface water and groundwater has been increasing due to various sources of pollution including the discharge of inadequately treated wastewater. To reduce such impacts on the aquatic environment, it is essential not only to implement treatment systems, but ensuring that they operated efficiently to ensure the quality requirements demanded by law. The objective at present study was evaluate the performance of the operation of the oxidation ditch system installed at the wastewater treatment plant of S. Miguel - Guarda (AdZCôa).

The monitoring program involved daily samples collection of treated wastewater effluent, as well as some control parameters at the level of oxidation ditches, during August 8 to 30 September 2011.

The data obtained showed that the wastewater influent to the WWTP shows a medium to strong organic load. Regarding the treated effluent, the results showed that average concentration of TSS and P_T exceeded always the quality requirements set out by the applicable legislation, while for the remaining parameters (COD and BOD5 and TN) observed, throughout the sampling period, were generally met the quality requirements.

Thus, given the results, we find that would important to evaluate the operating conditions oxidation ditch system, especially the level of concentration of dissolved oxygen and pH in order to verify these parameters can explain the poor efficiency observed on TSS removal.

Índice Geral

Agradecimentos	iv
Resumo.....	v
Abstract.. ..	vi
Índice Geral.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tabelas	x
Índice de Anexos	xi
Lista de abreviaturas.....	xii
1. Introdução	1
2. Avaliação do desempenho operacional da ETAR de S. Miguel	2
2.1. Descrição da ETAR	2
2.1.1. Tratamento Preliminar	4
2.1.2. Tratamento Secundário	6
2.2. Materiais e métodos	12
2.3. Resultados e Discussão	13
2.3.1. Análise do Caudal afluente à ETAR	14
2.3.2. Caracterização físico-química do afluente tratado	15
3. Considerações Finais.....	27
Bibliografia.....	29

Índice de Figuras

Figura 1- Localização da ETAR de S. Miguel.....	3
Figura 2 - Fluxograma do tratamento da linha líquida da ETAR de S. Miguel	4
Figura 3 - Grade Mecânica instalada na ETAR de S. Miguel	4
Figura 4 - Tamizadores mecânicos instalados na ETAR de S. Miguel	5
Figura 5 - Tanque desengordurador/desarenador instalado na ETAR de S. Miguel	5
Figura 6 - Valas de Oxidação da ETAR de S. Miguel.....	8
Figura 7 - Medidor de Oxigénio com sonda	9
Figura 9 - Canal de desinfecção com lâmpadas de Ultra Violeta instalado na ETAR de S. Miguel.	11
Figura 10 - Caudal médio diário nos meses de Agosto e Setembro	15
Figura 11 - Variação da CQO no efluente bruto ao longo do período de amostragem.....	15
Figura 12 - Variação da CQO no efluente tratado ao longo do período de amostragem	17
Figura 13- Variação da percentagem de remoção da CQO ao longo do período de amostragem ..	17
Figura 14- Variação da CBO ₅ no efluente bruto ao longo do período de amostragem	18
Figura 15- Variação da CBO ₅ no efluente tratado ao longo do período de amostragem	19
Figura 16- Variação da percentagem de remoção da CBO ₅ ao longo do período de amostragem .	19
Figura 17- Razão CBO ₅ /CQO no efluente bruto nos meses de Agosto e Setembro	20
Figura 18- Razão CBO ₅ /CQO no efluente tratado nos meses de Agosto e Setembro	20
Figura 19- Variação dos Sólidos Suspensos Totais (SST) no efluente bruto ao longo do período de amostragem.....	21
Figura 20- Variação dos Sólidos Suspensos Totais (SST) no efluente tratado ao longo do período de amostragem.....	21
Figura 21- Variação da percentagem de remoção de SST ao longo do período de amostragem ...	22
Figura 22- Variação do Oxigénio Dissolvido nas duas valas de oxidação	23
Figura 23- Variação do azoto total no efluente bruto ao longo do período de amostragem	23

Figura 24- Variação do azoto total no efluente tratado ao longo do período de amostragem.....	24
Figura 25- Variação da percentagem de remoção do azoto total ao longo do período de amostragem.....	25
Figura 26- Variação do fósforo total no efluente bruto ao longo do período de amostragem	26
Figura 27- Variação do fósforo total no efluente tratado ao longo do período de amostragem...	26
Figura 28- Variação da percentagem de remoção do fósforo total ao longo do período de amostragem.....	26

Índice de Tabelas

Tabela 1- Dados base do projecto da ETAR de S. Miguel.....	3
Tabela 2- Dimensões das valas de oxidação da ETAR de S. Miguel.....	8
Tabela 3 - Requisitos de qualidade para água residual tratada de acordo com a licença de descarga (Decreto-lei nº 152/97 de 19 de Junho)	11
Tabela 4- Pontos de amostragem e parâmetros analisados em cada ponto de amostragem.....	12
Tabela 5- Parâmetros analisados e respectivos métodos analíticos.....	13
Tabela 6 - Composição típica de uma água residual doméstica consoante a concentração (Adaptado de Metcalf & Eddy, 2003)	13

Índice de Anexos

Anexo I - Resultados diários para os parâmetros pH, temperatura (°C), CQO sólidos sedimentáveis, Azoto, Fósforo, CBO5 e Sólidos (SST,SSV,SSF) nos vários órgãos da ETAR de S. Miguel para os meses de Agosto e Setembro de 2011.....	31
Anexo II - Resultados estatísticos semanais (máximo, mínimo, média e desvio padrão) das características do efluente nos vários órgãos da ETAR de S. Miguel para os meses de Agosto e Setembro de 2011.....	44
Anexo III - Caudal efluente à Obra de Entrada da ETAR de S. Miguel durante o período de 8 de Agosto a 30 de Setembro de 2011.....	56
Anexo IV – Valores de oxigénio dissolvido no caudal das valas de oxidação da S. Miguel para o período relativo a 8 de Agosto a 30 de Setembro de 2011.....	58
Anexo V – Resultados comparativos entre a LTVO e LTLA para os meses de Agosto e Setembro, Resultados estatísticos mensais (máximo, mínimo, média e desvio padrão) das características do efluente nos vários órgãos da ETAR de S. Miguel para os meses de Agosto e Setembro de 2011.....	61

Lista de abreviaturas

CBO - Carência Bioquímica de Oxigênio

CQO - Carência Química de Oxigênio

EB - Efluente Bruto

ET - Efluente Tratado

ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais

LTLA - Linha de Tratamento por Lamas Activadas

LTVO - Linha de Tratamento por Valas de Oxidação

N_{Total} - Azoto Total

OD - Oxigênio Dissolvido

P_{Total} - Fosforo Total

SSF - Sólidos Suspensos Fixos

SST - Sólidos Suspensos Totais

SSV - Sólidos Suspensos Voláteis

VLE - Valor Limite de Emissão