

Controlo Analítico e processual da ETA de Vascoveiro - Empresa AdZC

Joana Catarina Bordalo Monteiro

Relatório de estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciada em Engenharia Biológica e Alimentar, realizado sob a orientação científica da Eng.^a Maria da Conceição Mesquita dos Santos, Professora de Saneamento Ambiental do Departamento da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Agradecimentos

A realização deste trabalho contou com o contributo e colaboração de um grupo de pessoas, que deste modo, quero expressar os meus mais sinceros agradecimentos:

Em primeiro lugar aos meus pais por tudo aquilo que hoje sou, pelo que têm feito por mim, pelo apoio incondicional, incentivo e sacrifício durante todo o percurso da minha vida.

À minha prima, tia, tio e avó, por todo o apoio e preocupação.

À Eng.^a Maria da Conceição Mesquita dos Santos, minha professora e orientadora interna, por me ter aceite como estagiária, pela sua disponibilidade e pela sua paciência e preocupação para a boa realização do presente relatório.

Ao Eng.^o Carlos Mendes, meu coordenador de estágio, pelo seu apoio, pela sua disponibilidade, compreensão e paciência diária.

À empresa Águas do Zêzere e Côa e a todos os colaboradores que me acolheram durante o estágio em particular ao Eng.^o Pedro e à Eng.^a Julieta.

E por fim a todos os meus amigos em especial à Carina, à Isabel e ao Fernando que me deram o seu apoio nesta fase da minha vida.

A todos vós....Um muito obrigada!

Resumo

Com o presente trabalho, pretende-se efectuar um estudo pormenorizado relativamente ao funcionamento da Estação de Tratamento de Água de Vascopeiro durante os primeiros oito meses do ano 2011, adoptando, como suporte, os valores obtidos para os vários parâmetros durante esse período.

Os resultados obtidos permitiram verificar que em relação á água tratada á saída da ETA foram cumpridos os valores paramétricos exigidos pelo DL n.º. 306/07, de 27 de Agosto.

Relativamente à eficiência de remoção da turvação observaram-se valores elevados (entre 82% e 92.9%) que em termos globais aproximadamente 80% pertencem à etapa coagulação/floculação/decantação. Porém, ao nível da filtração esse valor foi relativamente baixo (=50%). No que se refere ao parâmetro alumínio obtiveram-se eficiências de remoção de 0%, embora a concentração deste elemento tenha sempre cumprido os requisitos legais.

Quanto ao cloro residual, a água tratada apresentava uma concentração média (1.08 mg/L) que permite garantir uma barreira sanitária adequada, contribuindo assim para a protecção da saúde pública.

Palavras - chave

Eficiência; Estação de Tratamento de Água; Parâmetros de qualidade; Vascopeiro

Abstract

This work is a detailed study regarding the operation of the Wastewater Treatment Plant Vascopeiro during the first eight months of 2011, as support adopting the values obtained for the various parameters during this period.

The results helped confirm that in relation to water treated at the output of the ETA-compliance with the parametric values required by DL n°. 306/2007 of 27 August.

For turbidity removal efficiency observed high (between 82% and 92.9%) that overall approximately 80% belong to the step coagulation / flocculation / sedimentation. However, the level of filtering this value was relatively low (\approx 50%). With regard to the parameter aluminum were obtained removal efficiencies of 0%, although the concentration of this element has always fulfilled the legal requirements.

As for residual chlorine, treated water had an average concentration (1.08 mg / L) which ensures an adequate sanitary barrier, thus helping to protect public health.

Keywords

Efficiency; Water Treatment Plant; quality parameters; Vascopeiro

Índice geral

1. Introdução.....	1
2. Qualidade da água para abastecimento público.....	2
2.1 Parâmetros de avaliação da qualidade da água para consumo humano.....	3
2.1.1 Parâmetros organolépticos.....	3
2.1.2 Parâmetros físico - químicos	5
2.1.3 Parâmetros relativos a substâncias indesejáveis.....	6
3. Caracterização do funcionamento da ETA de Vascopeiro.....	8
3.1 Características do subsistema em estudo.....	8
3.2 Características da ETA de Vascopeiro.....	9
3.2.1 Captação.....	10
3.2.2 Pré - oxidação.....	11
3.2.3 Coagulação / Floculação.....	11
3.2.4 Decantação.....	13
3.2.5 Filtração rápida.....	15
3.2.4 Desinfecção.....	16
3.3 Material e Métodos.....	16
3.3.1 Plano de análises.....	17
3.3.2 Calibração de equipamentos de medição e monitorização.....	18
3.3.3 Valor limite de controlo.....	18
4. Resultados e Discussão.....	19
4.1 Caracterização da água bruta.....	20
4.2 Caracterização da água tratada.....	21
4.3 Análise do desempenho em termos do funcionamento dos diferentes órgãos da ETA. ...	25
4.3.1 Decantação e Filtração.....	25
4.4 Pontos de entrega.....	26
5. Considerações finais.....	28
6. Bibliografia.....	29
Anexos.....	30
Anexo I - Mapa com a rede de abastecimento da ETA de Vascopeiro.....	31
Anexo II - Médias diárias dos diferentes parâmetros analisados na ETA de Vascopeiro.....	33
Anexo III - Gráficos com médias diárias dos diferentes parâmetros analisados na ETA Vs Valor limite de controlo da presente ETA.....	93
Anexo IV - Dados referentes ao ponto de entrega.....	131
Anexo V - Dados referentes ao ano de 2006 e 2011.....	140
Anexo VI - Dados referentes à água bruta Vs água decantada.....	142
Anexo VII - Dados referentes à água bruta Vs água filtrada.....	144

Índice de figuras

Figura 1 - Concelho de Pinhel, no qual se localiza a ETA de Vascopeiro.....	9
Figura 2 - Esquema de tratamento da ETA de Vascopeiro.....	10
Figura 3 - Decantadores.....	14
Figura 4 - Distribuidores perfurados.....	14
Figura 5 - Filtros fechados sob pressão.....	15
Figura 6 - Água de lavagem dos filtros.....	15
Figura 7 - Cisterna de armazenamento da água tratada.....	16
Figura 8 - Valores médios mensais de turvação ao longo do período de amostragem.....	23
Figura 9 - Valores médios mensais de cloro ao longo do período de amostragem.....	24
Figura 10 - Evolução da percentagem de remoção da turvação ao longo do período de amostragem.....	26

Índice de tabelas

Tabela 1 - Tipos de tratamentos referentes às classes de águas superficiais.....	10
Tabela 2 - Plano de amostragem da ETA de Vascopeiro.....	18
Tabela 3 - Parâmetros analisados e respectivos métodos analíticos.....	19
Tabela 4 - Valores Limite Pretendidos no Controlo Analítico na ETA de Vascopeiro.....	20
Tabela 5 - Avaliação da qualidade da água bruta ao longo do período de Janeiro a Agosto de 2011.....	21
Tabela 6 - Avaliação da qualidade da água tratada ao longo do período de Janeiro a Agosto de 2011.....	23
Tabela 7 - Eficiência de remoção da turvação na decantação e na filtração.....	26

Lista de abreviaturas

Al - Alumínio

Al(OH)₃ - Hidróxido de Alumínio

°C - Graus centígrados/Célsius

C.E. - Corrente eléctrica

Cl - Cloro

CO₂ - Dióxido de Carbono

DR - Diário da República

E.G- Entidade Gestora

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETAR's - Estações de Tratamento de Águas Residuais

g/Kg - Gramas por Quilograma

g/l - Gramas por litro

H - Pressão

H⁺ - ião de Hidrogénio

Hab/Km² - Habitantes por Quilómetro quadrado

HCO₃⁻ - Ácido carbónico

H₂O - Água

H₂S - Ácido sulfídrico

Kg/dia - Quilogramas por dia

Km - Quilómetro

km² - Quilómetro quadrado

Kg/m²/d - Quilograma por metro quadrado por dia

l/h - Litros por hora

l/s - Litros por segundo

m - Metros

m² - Metro quadrado

m³ - Metros cúbicos

m³/ano - Metro cúbico por ano

mbar - Milibar

m.c.a - Metros de Coluna de Água

mg/l - miligrama por litro

m³/h - Metros cúbicos por hora

Nº - Número

NTU - Unidade Nefelométrica de Turbidez

OH⁻ - Hidróxido

OMS - Organização Mundial de Saúde

PCB - bifenilos policlorados

pH - potencial hidrogeniónico

Q - Caudal

SO_4^{2-} - Sulfato

THM - trihalometanos

VMA - Valor máximo admissível

VMR - Valor máximo recomendado.

VP - Valor paramétrico

Wac-AB - policlorosulfato de alumínio de alta basicidade

< - Menor

> - Maior

σ - Desvio padrão

μm - Micrómetro

$\mu\text{S}/\text{cm}$ - Microsiemens/centímetro

$\mu\text{g}/\text{l}$ - Micrograma por litro