

Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

Contribuição para Avaliação da utilidade de um coagulante(FeCl_3) ao Funcionamento da ETAR do Louriçal Do Campo.

Paulo Jorge Barata Antunes

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 Professora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, Professor Adjunto da Unidade Técnico-Científica da Ciência da Vida e dos Alimentos da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

2012

Agradecimentos

Quero registar aqui o meu agradecimento a todos os que, de forma directa ou indirecta, contribuíram para a elaboração deste projecto.

Aos meus pais e irmão que, desde sempre, me apoiaram nesta caminhada e por tudo o que fizeram por mim.

Aos meus orientadores, Eng.º Conceição Mesquita e Eng.º Magueijo, pelo apoio, orientação e disponibilidade demonstrada ao longo do tempo.

À empresa Águas do Centro, especificamente ao Dr. Amável Santos e à Eng.ª Sónia Mexia, toda a atenção.

A todos os funcionários do Laboratório de Águas da Escola Superior Agrária, especialmente à D^a Aurora.

A todos os meus amigos, pelo inesgotável apoio.

A todos o meu Sincero Obrigado.

Resumo

Pretende-se com este trabalho analisar a eficiência de funcionamento da ETAR do Louriçal do Campo, com e sem adição de um coagulante, cloreto férrico, em dois pontos diferentes da linha de tratamento. O estudo decorreu entre Abril e Julho de 2011. Para a avaliação global da ETAR foram utilizados determinados parâmetros como, Carência Bioquímica de Oxigénio, Carência Química de Oxigénio, pH, Azoto Total, Fósforo Total, Sólidos Suspensos Totais e que deverão estar em conformidade com as normas de descargas de água residual (VLE) descritas no DL n° 152/97 de 19 julho.

Relativamente ao efluente bruto, os resultados obtidos mostraram que as águas residuais afluentes à ETAR em estudo, apresentam características médias que permitem classificá-las como águas residuais tipicamente urbanas.

Os resultados obtidos das diferentes formas de funcionamento da ETAR, foram os seguintes: para primeira situação de funcionamento (Adição coagulante na vala de oxidação), obteve-se uma taxa de remoção para CQO=77,8%, CBO5=84,1%, SST=79,3%, NTtotal=63,2%, PTtotal=73,1%, para segunda situação de funcionamento (Sem adição Coagulante), obteve-se os seguintes resultados para CQO=89,3%, CBO5=96,4%, SST=82,8%, NTtotal=80,7%, PTtotal=15,9%, para terceira situação de funcionamento da ETAR (com adição de Cloreto Férrico à entrada do 2º decantador), obteve-se os seguintes resultados, CQO=91,5%, CBO5=97,0%, SST=83,9%, NTtotal=61,9%, PTtotal=32,0%.

Quanto às diferentes formas de funcionamento da ETAR, é possível concluir que os melhores resultados se obtêm quando a ETAR trabalha com adição do coagulante, à entrada do segundo decantador.

Palavras-chave: Água Residual, Coagulação, Floculação, ETAR, Eficiência de remoção.

Abstract

The aim of this work is the analyses of the impact of the adding point of a coagulant agent on the working efficiency of Louriçal do Campo wastewater treatment plant (WWTP).

Global efficiency study was made by taking samples on four different points inside the installation namely, inlet effluent, inlet of oxidation ditch, sedimentation tank inlet and treated effluent outlet.

The global WWTP efficiency evaluation were determined by the following parameters: BOD5 (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), pH, Total Nitrogen, Total phosphorus, TSS (Total Suspended Solids), that should be in agreement with wastewater discharge Rules (LEV), described in Portuguese legislation (D.L. nº 152/97, 19 July).

Regarding waste water inlet the results show that the flow entering WWTP shows average characteristics that allow a classification as typical urban waste waters.

The obtained results of the wastewater treatment plant different operational forms were as follow: For the first condition (the added coagulant oxidation ditch), the removal rate were: COD = 77.8%, BODs = 84.1%, TSS = 79.3%, Ntotal = 63.2% and Ptotal = 73.1%.

The second operational form (no added Coagulant) the results were: COD = 89.3%, BODs = 96.4%, TSS = 82.8%, Ntotal = 80.7% and Ptotal = 15.9%.

The third operational form (with ferric chloride addition in the second decanter), the following results were obtained:

COD = 91.5%, CBOs = 97.0%, SST = 83.9%, Ntotal = 61.9% and Ptotal = 32.0%.

So, looking at results obtained for different installation scenarios, we may conclude that best results are achieved when WWTP is working with coagulation agent been added at secondary sedimentation tank.

Keywords: Wastewater, coagulation, flocculation, WWTP, Removal efficiency.

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract	iv
Índice	v
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas.....	vii
1. Introdução	1
2. Sistemas de tratamento de águas residuais.....	3
2.1. Características das águas residuais urbanas	3
2.2. Tratamentos Águas residuais	6
2.2.1 Tratamento Preliminar	6
2.2.2 Tratamento Primário	7
2.2.3 Tratamento Secundário.....	7
2.2.4 Tratamento Terciário.....	9
3. Avaliação do funcionamento da ETAR do Louriçal do Campo	11
3.1 Descrição da ETAR do Louriçal do Campo	11
3.2 Material e Métodos.....	15
3.2.1 Características do coagulante utilizado.....	16
4 Resultados e Discussão.....	19
5 Considerações Finais	25
6 Referências bibliográficas.....	26
7 Anexos	28

Índice de Figuras

Fig.1 -Gradagem mecanizada na ETAR Louriçal do Campo.

Fig.2 - Vala de oxidação na ETAR Louriçal do Campo.

Fig.3- Bacia decantação na ETAR Louriçal do Campo.

Fig 4- Características do efluente bruto quando ETAR se encontrava funcionar com adição de cloreto Férrico na vala de oxidação.

Fig 5- Características do efluente bruto quando ETAR se encontrava funcionar sem adição de cloreto Férrico.

Fig 6.- Características do efluente bruto quando ETAR se encontrava funcionar com adição de cloreto Férrico na á entrada do 2º decantador.

Fig 7.- Características do efluente tratado com adição Cloreto Férrico na vala de oxidação.

Fig 8.- Características do efluente tratado sem adição Cloreto Férrico.

Fig 9.- Características do efluente tratado com adição Cloreto Férrico á entrada do 2º decantador.

Fig 10.- Taxa de remoção dos vários parâmetros, nas várias diferentes formas de funcionamento da Etar.

Fig 11.- Diferentes formas de funcionamento da Etar do Louriçal do Campo e sua eficiência.

Fig 12.- Esquema de funcionamento da ETAR do Louriçal do Campo.

Índice de Tabelas

Tabela 1- Características das águas residuais domésticas brutas (Metcalf & Eddy, 2003).

Tabela 2.-Limites de descarga aplicados no licenciamento da ETAR, com um nível de tratamento secundário (adaptado do decreto-lei nº 152/97 de 19 Junho).

Tabela 3.- Caudais estimados para ano zero (2006) e horizonte (2020).

Tabela 4.-Caracterização qualitativa da água residual a tratar, em termos dos principais parâmetros.

Tabela 5.- Parâmetros e métodos analíticos utilizados em laboratório.

Tabela 6.- Propriedades físico-químicas do cloreto Férrico líquido.

Tabela 7.-Tratamento estatístico do efluente Bruto e efluente Tratado.

Tabela 8.-Resultados do Funcionamento da ETAR com adição do coagulante na Vala de oxidação.

Tabela 9.- Resultados do Funcionamento da ETAR sem coagulante.

Tabela 10.- Resultados do Funcionamento da ETAR com a adição do coagulante à entrada do 2º decantador.

Tabela 11.-Características do Efluente Bruto.

Tabela 12.-Características do Efluente Tratado.

Tabela 13.- Eficiência de Remoção do CBO₅ ao longo do tempo após as várias fases.

Tabela 14.- Eficiência de Remoção do CQO com diferentes tipos de Funcionamento.

Tabela 15.-Variação do pH desde a entrada até à saída da ETAR.

Tabela 16.-Taxa de redução do Fósforo Total.

Tabela 17.-Taxa de redução do Azoto Total.

Tabela 18.-Tratamento estatístico dos SST e SSV.