

Avaliação das Condições de Equilíbrio Calco-carbónico através do Índice de Langelier na ETA da Apartadura

Ana Filipa David Garção

Relatório de estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar, realizada sob a orientação científica da Professora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, Professor Adjunto da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora interna professora Maria da Conceição Mesquita dos Santos pela ajuda e compreensão prestada;

Agradeço à minha segunda orientadora externa Dr.^a Laura Galão;

Agradeço à Eng.^a Sandra Duarte e aos operadores da ETA da Apartadura, por toda a ajuda e apoio durante o estágio na ETA;

Agradeço à minha família, namorado e amigos por todo o apoio, motivação e carinho que me prestaram.

Texto de dedicatória

Aos meus pais e ao meu namorado

“Tu és mais forte

E sei que no fim vais vencer

Sim acredita, num novo amanhecer”

(Boss AC, Tu és mais forte)

Avaliação das condições de equilíbrio calco-carbônico através do índice de Langelier na ETA da Apartadura

Ana Filipa David Garção

Resumo

Palavras-chave: Água bruta; água tratada; ETA; índice de Langelier.

As águas naturais podem ser classificadas como meteóricas, superficiais e subterrâneas. Estes tipos de águas podem conter impurezas, porém algumas destas substâncias presentes na água podem ser prejudiciais à saúde humana. Para evitar tais problemas, uma água para consumo humano deverá ser sujeita a um tratamento adequado de forma a torná-la inócua do ponto de vista de saúde pública. Para o tratamento ser eficaz, deverá remover substâncias indesejáveis ou microrganismos patogénicos, deverá, também, ser de paladar agradável, segura, límpida, sem turvação, inodora e incolor. Para se aplicar o melhor tratamento à água é necessário conhecer as características físico-químicas e biológicas da água bruta.

Para conhecer estas características é necessário efetuar alguns parâmetros, como o pH, a condutividade, a alcalinidade e a dureza total. A determinação destes parâmetros possibilita a determinação do índice de Langelier.

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo sobre o índice de Langelier que permite determinar se a água se encontra em equilíbrio ou se é suscetível de provocar corrosão ou incrustação quer nas estruturas dos órgãos de tratamento ou até mesmo nas condutas de distribuição de água.

Com a determinação dos parâmetros verificou-se que a água bruta é uma água bastante corrosiva, necessitando, por isso de tratamento adequado, já a água tratada também se apresenta corrosiva, no entanto, encontra-se mais perto do equilíbrio, não sendo tão prejudicial como a água bruta.

Evaluation of calco-carbonic equilibrium conditions through the Langelier index in Apartadura ETA

Ana Filipa David Garção

Abstract

Key-words: raw water; treated water; ETA; Langelier index.

Natural waters can be classified as meteoric, surface and groundwater. These kinds of water can contain impurities, but some of these substances in the water can be dangerous to human health. To avoid such problems, a drinking water must be subjected to an appropriate processing to render it harmless for public health. For processing be effective, must remove undesirable substances or pathogens, should be palatable, safe, clear, not cloudy, odorless and colorless. To apply a best processing is necessary to know the physico-chemical and biological characteristics of the raw water.

It's necessary to execute some parameters such as pH, conductivity, total hardness and alkalinity to know these characteristics. The determination of these parameters enables the determination of the Langelier index.

The purpose of this paper is study the Langelier index that allows to determine if water is in balance or is susceptible to cause corrosion or encrustation organs or structures treatment or even in water distribution pipelines.

With the determination of the parameters was found that the raw water is quite corrosive, requiring adequate processing, since the treated water is also present corrosion, however, is closer to balance and it's not so dangerous as raw water.

Índice Geral

Agradecimentos	ii
Texto de dedicatória	iii
Resumo	iv
Abstract	v
1. Introdução	1
2. Características de agressividade, corrosividade e incrustação de uma água	3
3. Avaliação da qualidade da água na ETA da Apartadura	5
3.1. Descrição da estação de tratamento de água (ETA) da Apartadura	5
4. Material e métodos	7
5. Resultados e discussão	8
5.1. Caracterização da água bruta	8
5.2. Caracterização da água tratada	11
6. Estudo com carbonato de sódio e soda cáustica a 33%	13
7. Considerações Finais	15
8. Referências Bibliográficas	16
9. Anexos	17

Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxograma do esquema de tratamento	6
Figura 2 - pH e condutividade ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água bruta. ...	9
Figura 3 - Alcalinidade e dureza total nos meses de Julho, Agosto e Setembro na água bruta. ..	10
Figura 4 - Índice de Langelier ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água bruta. .	10
Figura 5 - pH e condutividade ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água tratada.	11
Figura 6 - Alcalinidade e dureza total ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água tratada.....	12
Figura 7 - Índice de Langelier ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água tratada.	13

Índice de Tabelas

Tabela 1- Objetivos das etapas ou processos envolvidos no tratamento da água na ETA da Apartadura.	7
Tabela 2 - Parâmetros analisados em cada ponto de amostragem e respetivo método analítico. ...	8
Tabela 3 - Valores obtidos de máximos, médios e mínimos dos diferentes parâmetros analisados com a adição de carbonato de sódio nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4 ml.	13
Tabela 4 - Valores obtidos de máximos, médios e mínimos dos diferentes parâmetros analisados com a adição de soda cáustica a 33% diluição de 10% nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4 ml.	14

Índice de Anexos

Anexo I - Valores máximos, médios e mínimos dos parâmetros analisados ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água bruta.	17
Anexo II - Valores máximos, médios e mínimos dos parâmetros analisados ao longo dos meses de Julho, Agosto e Setembro na água tratada.	18