

# MONITORAMENTO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS PARA AVALIAÇÃO DO EFLUENTE TRATADO PROVENIENTE DE UMA ETE

ISBN 978-85-85905-19-4

## Área

Ambiental

## Autores

Silva, E.C.G. (UEAP) ; Paz, T.L.D.C. (IFAP) ; Araujo, D.M.F. (EMBRAPA AMAPÁ)

## Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo monitorar parâmetros físico-químicos da água proveniente de uma estação de tratamento de esgoto (ETE). A ETE instalada possui como principal finalidade minimizar os impactos que os resíduos possam gerar após lançamento no ambiente. As análises realizadas para identificação do grau de eficiência da ETE foram: pH, CO<sub>2</sub> livre, Alcalinidade, Fósforo, Cloreto, Alumínio, Nitrogênio, Dureza, Turbidez e Temperatura. Este processo foi realizado in loco, desde a coleta das amostras até as análises laboratoriais. Os resultados obtidos estão dentro das especificações exigidas pelas legislações, possibilitando controle operacional da ETE durante o tratamento dos efluentes e adequação à Resolução CONAMA 357/2005 e Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

## Palavras chaves

ETE; análise da água; efluente

## Introdução

A caracterização das ETEs, através das análises físico-químicas, consiste no meio mais adequado de comprovar a eficiência no tratamento do esgoto bruto para lançamento dos efluentes. O esgoto possui como principal componente a água contendo matéria orgânica de origem biológica na forma de partículas, de tamanhos macroscópico e microscópico. Atualmente, as empresas geradoras de resíduos, vêm aderindo meios de tratar seus efluentes antes que sejam lançados em redes públicas de esgoto sanitário, visando minimizar impactos negativos sobre o meio ambiente, a fim de atender às legislações vigentes. As ETEs que empregam a tecnologia MBBR (Reatores de leito móvel com biofilme) surgem como uma excelente alternativa, pois apresentam instalações compactas, com impactos relativamente baixos, além de serem altamente resistentes aos choques de carga orgânica, temperatura e toxicidade, este processo utiliza elementos suportes para fixação do biofilme, mantidos em suspensão no reator através de sistemas de aeração ou agitadores mecânicos, empregando microrganismos em suspensão e aderidos aos meios suportes, aumentando a quantidade de biomassa contida no reator (VESILIND, P. A; MORGAN, S. M., 2011). O objetivo deste trabalho foi a implantação de uma rotina de monitoramento de análises físico-químicas da ETE na Embrapa Amapá. A partir desta caracterização pretendemos avaliar a qualidade da água para verificação junto à Resolução 357/2005 do CONAMA e Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. O primeiro passo adotado foi a elaboração dos Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) das análises. Nesta etapa inicial, selecionamos 10 parâmetros para inclusão na rotina do Laboratório de Química da Unidade, sendo: pH, CO<sub>2</sub> livre, Alcalinidade, P, Cl, Al, N, Dureza total, Temperatura e Turbidez.

## Material e métodos

As amostras de água foram coletadas semanalmente para avaliação dos parâmetros selecionados. Três pontos diferentes da ETE foram coletados, além de uma amostra padrão para comparação, proveniente da matriz (caixa d'água). As amostras analisadas foram: (1) efluente parcialmente tratado (decantador lamelar), (2) efluente tratado/descarte final, (3) esgoto bruto, e (4) amostra padrão (matriz). Para a avaliação da qualidade do efluente realizou-se as seguintes análises físico-químicas nas amostras: pH, CO<sub>2</sub> livre, Alcalinidade, Fósforo, Cloreto, Alumínio, Nitrogênio, Dureza total, Temperatura e Turbidez. A temperatura foi medida com auxílio de termômetro; O pH foi determinado por um pHmetro de bancada Bante Instruments 920 após calibração com soluções de pH conhecido (4,0 e 7,0); O CO<sub>2</sub> livre foi determinado pelo método volumétrico com hidróxido de sódio 0,02 M e fenolftaleína como indicador, a Alcalinidade expressa em mg/L de CaCO<sub>3</sub> foi determinada através do método volumétrico empregando ácido sulfúrico 0,02 M e indicador verde de bromocresol/vermelho de metila, o cloreto foi determinado através de uma titulação com nitrato de prata 0,0141 M, a dureza total determinada por EDTA 0,01 M e Alumínio determinado por hidróxido de sódio 0,01 M (BRASIL, 2005). O fósforo foi determinado por espectrofotometria empregando molibdato de amônio e carbonato de bismuto para produção do azul de molibdênio; O Nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl. A turbidez foi determinada empregando um turbidímetro AP2000 Policontrol Instrumentos Analíticos (HARRIS, D. C. 2005; LEITE, F. 2010).

## Resultado e discussão

Os resultados obtidos nas análises encontram-se Tabela 1. Para discussão dos resultados, consideramos apenas os dados obtidos da amostra de descarte final (amostra 2), assim temos: O pH está entre 5,6 e 6,3, dentro das especificações exigidas que é entre 5 e 9, segundo a Resolução do CONAMA; O teor de CO<sub>2</sub> livre está levemente acima do permitido para águas superficiais que, de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2006) pode ter menos de 10 mg/L de CO<sub>2</sub> dissolvido, no entanto, por serem amostras provenientes de ETE, espera-se uma concentração maior de CO<sub>2</sub> resultado da decomposição orgânica ou mineral anômala; A alcalinidade teve valor máximo próximo de 60 mg de CaCO<sub>3</sub>/L, valor este considerado dentro dos padrões, visto que esgotos e efluentes usualmente têm alcalinidades altas devido a presença de silicatos e fosfatos; Para o fósforo, a concentração desse nutriente apresentou valores entre 166 a 210 mg/L para a amostra de descarte final, comum em água proveniente de efluentes; O cloreto e alumínio apresentaram valores mínimos, não fornecendo riscos relacionados a corrosão ou toxicidade; A turbidez apresentou baixos valores (entre 0,48 e 2,09 – descarte final) de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde; A dureza apresentou valores entre 60 a 72 mg/L CaCO<sub>3</sub>, portanto dureza moderada; O nitrogênio apresentou valores mínimos e permaneceu constante nas amostras, indicando um índice baixo desse nutriente e a temperatura está inferior a 40 °C.

Tabela 1 - Parâmetros analisados do efluente

Parâmetro	Unidade	Padrão	Am 01	Am 02	Am 03
pH		7,4	5,4-7,4	5,6-6,3	6,3-7,4
CO <sub>2</sub> livre	mg/L	17,5	9,3-16,5	8,2-11,3	11,3-22,7
Alcalinidade	mg de CaCO <sub>3</sub>	34	44-62	26-56	42-52
Fósforo	mg/L	96	130-483	166-210	23-55
Cloreto	mg/L	0,0179	0,0079-0,034	0,0082-0,0329	0,009-0,0114
Alumínio	mg/L	0,2	0,1-0,8	0-0,1	0-0,1
Temperatura	°C	26	0-30	0-28	0-28
Nitrogênio	%	-	0-0,028	0-0,028	0-0,028
Dureza	mg/L CaCO <sub>3</sub>	50	39-60	60-72	68-77
Turbidez	NTU	0,18	1,71-2,06	0,48-2,09	1,85-5,57

Resultados obtidos das análises de água proveniente da ETE: (1) decantador lamelar, (2) descarte final, (3) esgoto bruto.

## Conclusões

Os parâmetros físico-químicos estudados comprovam a eficiência do sistema de tratamento de esgoto em lançar efluente tratado, estando de acordo com a Resolução CONAMA 357 de 2015 e Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Faz-se necessário efetuar coletas periódicas da água proveniente da ETE em virtude das inúmeras variações que podem acarretar no tratamento de esgoto. A partir deste trabalho, temos a perspectiva de implantar análises microbiológicas na rotina, uma vez que antes do lançamento, o efluente é submetido a um sistema de tratamento com ozonizador.

## Agradecimentos

A Embrapa Amapá, IFAP e UEAP.

## Referências

BRASIL, Fundação Nacional da Saúde. Manual Prático de Análise de Água. Brasília: FUNASA, 2006.

LEITE, F. Práticas de Química Analítica. São Paulo editora Átomo 4ª edição, 2010.

HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro. Editora LTC 6ª edição, 2005.

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M.; Introdução à Engenharia Ambiental, São Paulo, Cengage Learning, 2011.

## Patrocinadores



(<http://www.capes.gov.br/>)



(<http://cnpq.br/>)



(<http://www.fapespa.pa.gov.br/>)

## Apoio



(<http://www.ifpa.edu.br/>)



(<https://www.portal.ufpa.br/>)



(<http://www.uepa.br/>)



(<http://www.crq6.org.br/>)



(<http://www.iec.pa.gov.br/>)



(<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pa?codUf=15>)



(<http://www.museu-goeldi.br/portal/>)

## Realização