

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UMA ETA CONVENCIONAL, ESTUDO DE CASO NA ETA BOLONHA, BELÉM, PARÁ.

BRENDA GONÇALVES PITEIRA CARVALHO^{1*}, LUIZA CARLA GIRARD MENDES TEIXEIRA², ROSILDO SANTOS PAIVA³, ANTÔNIO JORGE SILVA ARAÚJO JUNIOR⁴, IGOR CAMPOS DA SILVA CAVALCANTE⁵

¹ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA, Belém-PA. Fone: (91) 98433-8344, brendapiteira@gmail.com

² Dra Professora Engenharia Sanitária e Ambiental, UFPA, Belém-PA. Fone: (91) 98842-8600, luiza.girard@gmail.com

³ Dr. Professor Ciências Biológicas, UFPA, Belém-PA. Fone: (91) 98115-7302, rpaiva@ufpa.br

⁴ Mestrando em Engenharia Civil-UFPA, Belém-PA. Fone: (91) 8045-5555, ajorgejunior@live.com

⁵ Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA, Belém-PA. Fone: (91) 984024039, igorcampos@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho da ETA Bolonha, que conta com captação do lago Bolonha, que encontra-se eutrofizado devido à poluição, verificando a qualidade da água bruta e da água tratada, em função de variáveis físico químicas e microbiológicas, a fim de comparar os resultados com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. Foram realizadas coletas mensais nos meses de abril, maio e junho, e verificou-se os percentuais de atendimento à Portaria.

PALAVRAS-CHAVE: ETA Bolonha, água bruta, água tratada, padrões de potabilidade.

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF A CONVENTIONAL ETA, CASE STUDY IN THE ETA BOLONHA, BELÉM, PARÁ.

ABSTRACT: : This research has as objective evaluate the performance of the ETA Bolonha, that counts with the captation of lake Bolonha, that finds itself eutrophic due pollution, verifying the quality of the raw water and treated water, according to microbiological, physical and chemical variables in order to compare the results with the potability standards established by Decree 2,914/11 of the Ministry of Health. Monthly samples were taken in the months april, may and june, and it was verified the percentages of Decree attendance.

KEYWORDS: ETA Bolonha, raw water, treated water, potability standards.

INTRODUÇÃO

Apesar da abundância hídrica da região norte do Brasil, corroborada pelo seu alto índice pluviométrico, detenção de extensas bacias hidrográficas e mananciais subterrâneos, a crescente expansão urbana, sem o devido planejamento, principalmente no que diz respeito ao saneamento ambiental, tem contribuído para a poluição dos mesmos, causando impactos às comunidades aquáticas e à saúde coletiva da população, que usufrui de corpos hídricos poluídos.

Os usos da água determinam seu tratamento. Em tratando-se de abastecimento público, para consumo humano, portanto um uso nobre, deve-se atender os parâmetros estabelecidos pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, exigindo-se portanto um tratamento adequado. Para usos não nobres não existem tais exigências. O custo de tratamento está diretamente ligado à qualidade inicial da água bruta no manancial superficial, dessa forma, mananciais com índices relevantes de poluição encarecem o tratamento do recurso hídrico.

Devido à falta de infraestrutura de saneamento, os corpos receptores, que deveriam receber efluentes tratados, recebem esgoto bruto, provocando, dentre outros problemas diretos e indiretos, o aumento no custo de tratamento. Segundo o SNIS (2013), na região norte o percentual de tratamento

de esgotos gerados é de 14,7% - especificamente em Belém, este percentual é de 1,6%. Outro fator que influencia diretamente na qualidade da água do manancial, segundo Tucci (2010), é a utilização de redes de drenagem como rede coletora de esgoto, principalmente pela falta de conhecimento da população que realiza ligações clandestinas de esgoto domiciliar à mesma.

O abastecimento público de água, em Belém, é realizado pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA). Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), Belém tem como mananciais o rio Guamá, com contribuição de 77 % para o sistema e poços com contribuição de 22 %. É realizada a adução de água do rio Guamá para os lagos Água Preta e Bolonha, onde está localizada a ETA.

Para Vasconcelos & Souza (2011), o lago Bolonha juntamente com o lago Água Preta e o rio Guamá fazem parte do Complexo Hídrico Estadual do Utinga, e embora existam nascentes naturais nos lagos, 90% das suas águas são captadas no rio Guamá através de um sistema de bombeamento.

Há uma crescente e desordenada ocupação nos entornos do PEUt, caracterizados pelo surgimento de bairros, conjuntos residenciais e multiplicação de favelas, desprovidos de adequada cobertura de saneamento básico, fazendo destas áreas um potencial contaminador via superfície rasa aos recursos hídricos localizados nas proximidades (BAHIA et al., 2010). Estes fatores tem contribuído para a eutrofização dos lagos Água Preta e Bolonha, com o crescimento de macrófitas aquáticas por praticamente toda a extensão do lago. Nesse sentido, estas plantas funcionam como um bioindicador de poluição e excesso de nutrientes, tornando necessários o monitoramento e avaliação do desempenho da ETA Bolonha, que capta estas águas para tratamento e distribuição.

MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Belém, capital do Estado do Pará, está localizada na região Norte do Brasil. Possui território de 1.059,406 km² e uma população de 1.425,922 habitantes (IBGE, 2014). Integra a região Amazônica, a qual possui características bem definidas e distintas do restante do país, classificada, quanto ao clima, como equatorial, que apresenta média de temperatura anual elevada e alto teor de umidade, que favorecem altos índices pluviométricos.

A ETA Bolonha está inserida no Parque Estadual do Utinga (PEUt), que compreende uma área de proteção ambiental (APA) situada na Região Metropolitana de Belém, nordeste do Estado do Pará. Por situar-se em uma Região Metropolitana, o PEUt sofre diversas interferências urbanas.

As amostras de água foram coletadas em dois pontos: às margens do lago Bolonha, anteriormente ao gradeamento da ETA (água bruta) e na saída da unidade de desinfecção (água tratada), conforme a figura 1 abaixo.

Figura 1 - Localização dos pontos de coleta



Fonte: Autor (2015).

As análises realizadas foram: temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido - OD (mg/L), condutividade elétrica - CE (µS/cm), salinidade (mg/L), cor (UC), turbidez (NTU), série nitrogenada (mg/L) - nitrito, nitrato e nitrogênio amoniacal, fósforo total (mg/L), cloreto (mg/L), dureza(mg/L), coliformes totais - CT (NMP/100mL) e *Escherichia Coli* - EC (NMP/100mL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos, fora realizada estatística descritiva dos mesmos, observada na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos resultados

	N° Dados	Água bruta					Água tratada				
		Média	Mínimo	Máximo	DP	Variança	Média	Mínimo	Máximo	DP	Variança
Temperatura (°C)	3	29,47	28,76	29,97	0,63	0,40	29,45	28,92	29,92	0,50	0,25
pH	3	6,08	6,01	6,13	0,06	0,00	6,06	5,87	6,31	0,23	0,05
OD (mg/L)	3	4,50	1,89	7,80	3,02	9,10	7,22	6,50	8,00	0,75	0,57
CE (µS/cm)	3	114,67	56,00	146,00	50,85	2585,33	111,67	63,00	151,00	44,74	2001,33
Salinidade (mg/L)	3	0,04	0,02	0,06	0,02	0,00	0,05	0,03	0,06	0,02	0,00
Cor Aparente (uC)	3	50,00	45,00	59,00	7,81	61,00	10,23	5,80	18,90	7,51	56,34
Turbidez (NTU)	3	7,58	5,52	9,01	1,83	3,35	2,35	1,36	3,16	0,91	0,83
Nitrito (mg/L)	3	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
Nitrato (mg/L)	3	0,60	0,40	1,00	0,35	0,12	0,03	0,00	0,10	0,06	0,00
N. Amoniacal (mg/L)	3	0,36	0,22	0,47	0,13	0,02	0,19	0,04	0,30	0,13	0,02
Fósforo Total (mg/L)	3	0,23	0,01	0,40	0,20	0,04	0,31	0,00	0,92	0,53	0,28
Dureza (mg/l)	3	0,10	0,00	0,28	0,16	0,03	0,02	0,00	0,05	0,03	0,00
Cloreto (mg/L)	3	3,27	1,80	6,10	2,45	6,02	4,87	3,10	7,70	2,48	6,14
CT (NMP/100mL)	3	>2410,6	>2410,6	>2410,6	-	-	>2410,6	>2410,6	0	-	-
EC (NMP/100mL)	3	181,43	132,20	259,50	68,37	4674,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2015).

De posse dos dados das concentrações das variáveis na água bruta e na água tratada, verificou-se a conformidade com a Portaria nº 2.914 e também fora calculada a eficiência de remoção na concentração de algumas variáveis, como mostra a tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Percentuais de atendimento à Portaria e eficiência da eficiência média de remoção

	Padrões da Portaria	Percentual de atendimento à Portaria (%)	Eficiência Média de Remoção (%)
Temperatura (°C)	-	-	-
pH	6 a 9	100,00	-
OD (mg/L)	-	-	-
CE (µS/cm)	-	-	-
Salinidade (mg/L)	-	-	-
Cor Aparente (uC)	15,00	100,00	78,41
Turbidez (NTU)	5,00	100,00	69,61
Nitrito (mg/L)	1,00	100,00	37,88
Nitrato (mg/L)	10,00	100,00	91,67
N. Amoniacal (mg/L)	1,50	100,00	54,31
Fósforo Total (mg/L)	-	-	66,67
Dureza (mg/l)	500,00	100,00	91,07
Cloreto (mg/L)	250,00	100,00	0,00
CT (NMP/100mL)	Ausência	66,67	33,33
EC (NMP/100mL)	Ausência	100,00	100,00

Fonte: Autor (2015).

CONCLUSÕES

Pode-se observar que, apesar da poluição do lago Bolonha, indicada pelas altas concentrações de coliformes totais e *Escherichia Coli*, por se tratar de um ambiente lântico, parte do material particulado sedimenta – caracterizando índices razoáveis de cor, turbidez, cloreto e dureza – e com a grande concentração de macrófitas, há baixa concentração de nutrientes nas águas, pois estes são absorvidos por essas plantas, que consomem parte do oxigênio da água, gerando baixa concentração de oxigênio.

Quando a água tratada, há elevados índices de atendimento à Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, entretanto, há um fator preocupante, que é a identificação de coliformes totais, o que indica que a unidade de desinfecção está operando com baixa eficiência.

REFERÊNCIAS

- BAHIA, B.; FENTZ, N.; MORALES, G. P. Caracterização da qualidade das águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Utinga/Belém (PA) – a partir de dados hidrogeoquímicos. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 15, 2010, ESTADO.XX
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). Atlas para abastecimento urbano de água, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, padrões de potabilidade da água. 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de julho de 2015.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 10 de mar 2015.
- TUCCI, C.E. M. Águas Urbanas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2008. P. 97-112.
- VASCONCELOS, V. M. M.; SOUZA, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 2, 2011.