



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA COM CAPTAÇÃO SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA: ESTUDO DE CASO EM BELÉM, PARÁ, BRASIL

Brenda Gonçalves Piteira Carvalho – brendapiteira@gmail.com
Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária
Av. Antônio Carlos, n° 6627, Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Fernanda da Silva de Andrade Moreira – fsamoreira@hotmail.com
Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental
Rua Augusto Corrêa, n° 1, Guamá
66075-110– Belém – Pará

Fábio Paiva da Silva– fpaiva@usp.br
Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental
Av. Prof. Almeida Prado, n° 83, Cidade Universitária
05508-900– São Paulo – São Paulo

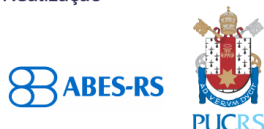
Adryanne Karoline Santos da Silva– karoline_saants@hotmail.com
Universidade do Estado do Pará, Faculdade de Enfermagem
Trav. Perebeuí, n° 2623, Marco
66087-670 – Belém – Pará

Fernanda Nazaré de Carvalho Sassim - sassimfernanda@gmail.com
Escola Superior da Amazônia, Faculdade de Biomedicina
Rua Municipalidade, n° 543, Reduto
66075-110– Belém – Pará

Resumo: A cidade de Belém é cercada por mananciais hídricos, no entanto, devido à baixa cobertura de tratamento de esgotos, estes mananciais estão expostos a poluição e contaminação. Aliado a isso, não há universalização de fornecimento de água para consumo humano por meio da concessionária de saneamento, fazendo com que parte da população busque fontes alternativas de água. Em Belém, cerca de 70% do abastecimento conta com captação de água de manancial superficial, e o restante, com captação subterrânea. Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho de estações de tratamento de água com captação superficial e subterrânea, as ETAS Bolonha e Miramar, respectivamente. As variáveis de estudo foram pH, cor, turbidez, cloro residual livre, coliformes totais e *Escherichia coli*. Os resultados apontaram altas concentrações de cor e turbidez nas águas brutas das ETAS, com eficiência de remoção maior na ETA Miramar, onde há uma unidade de aeração, favorecendo a oxidação de compostos ferrosos, tipicamente presentes nas águas subterrâneas da região. Foi detectada a presença de coliformes na saída da ETA Bolonha, o que indica que a desinfecção da água não está adequada.

Palavras-chave: Estações de tratamento de água; Captação superficial; Captação subterrânea; comparação.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

COMPARISON OF PERFORMANCE OF DRINKING WATER TREATMENT PLANTS WITH SURFACE AND UNDERGROUND RAW WATER SOURCE: CASE STUDY IN BELÉM, PARÁ, BRAZIL

Abstract: The city of Belém is surrounded by water springs, however, due to the low coverage of sewage treatment, these springs are exposed to pollution and contamination. Allied to this, there is no universalization of water supply for human consumption through the sanitation concessionaire, causing part of the population to seek alternative sources of water. In Belém, about 70% of the water supply is supplied with surface water, and the remainder is underground. Thus, the objective of this work was to compare the performance of water drinking treatment plants with surface and underground abstraction, the WDTPs Bolonha and Miramar, respectively. The study variables were pH, color, turbidity, free residual chlorine, total coliforms and *Escherichia coli*. The results indicated high concentrations of color and turbidity in the raw waters of the WDTPs, with greater removal efficiency in the Miramar WDTP, where there is an aeration unit, favoring the oxidation of ferrous compounds, typically present in the groundwater of the region. The presence of coliforms at the exit of WDTP Bolonha was detected, which indicates that the disinfection of the water is not adequate.

Keywords: Water drinking treatment plants; Surface source; Underground source; Comparison.

1. INTRODUÇÃO

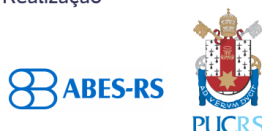
Localizada na Região Amazônica, a cidade de Belém do Pará é repleta de recursos hídricos naturais. Os principais corpos hídricos que cercam a cidade são o rio Guamá, Baía do Guajará e rio Maguari. O rio Guamá antes de juntar-se à baía do Guajará, sofre uma inflexão para norte numa extensão de 29 km, até a confluência do rio Maguari (BRAZ & MELLO, 2005). No entanto, a cidade sofre com a escassez de serviços de saneamento básico, especialmente quanto a coleta e tratamento de esgotos. Com cerca de 1,5 milhões de habitantes, o percentual de tratamento de esgotos gerados na cidade de Belém é de apenas 1,6% tratados (SNIS, 2013), o que potencializa a poluição dos recursos hídricos, além de oferecer riscos de saúde pública.

Quanto ao abastecimento de água para consumo humano na Região Metropolitana de Belém (RMB), cerca de 70% do abastecimento é proveniente de manancial superficial. Ainda segundo o mesmo autor, a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) é responsável por grande parte deste abastecimento superficial. O principal reservatório utilizado pela COSANPA para abastecimento é o complexo hídrico que inclui o rio Guamá e dois reservatórios: lagos Bolonha e Água Preta. Segundo Oliveira et al. (1998), empreendimentos habitacionais na cidade de Belém garantem o abastecimento de água por meio de construções de poços próprios, havendo recorrente problema com altos teores de ferro na água captada.

A intensificação da poluição dos mananciais superficiais nos últimos anos vem tornando a água subterrânea uma opção alternativa para muitos países, não sendo mais restrita a países desprovidos de águas superficiais (LOPES et al., 2016). É notório que, apesar do grande potencial hídrico, a cidade de Belém carece de gestão adequada da água. As perdas de água potável chegam até 50% do total de água produzida, criando uma situação paradoxal e insustentável: falta crônica de água potável em um ambiente de abundância hídrica (BAHIA et al., 2008).

Quanto a captação da água, esta pode ser superficial ou subterrânea. As condições físicas e de qualidade da água são consideradas neste escolha. Na cidade de Belém, localizada no Estado do Pará, a ETA Bolonha é uma das mais importantes estações de tratamento de água, por atender grande parte da população. Esta ETA conta com captação superficial do reservatório lago Bolonha. No entanto,

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

segundo estudos, este reservatório encontra-se eutrofizado e com altas concentrações de coliformes totais e *Escherichia coli*, pela proximidade de aglomerações urbanas sem sistemas de saneamento ambiental (CARVALHO et al., 2016; VASCONCELOS & SOUZA, 2011).

A ETA Miramar, localizada na mesma cidade que a ETA Bolonha, conta com captação subterrânea e é um sistema importante pois atende um Terminal Petroquímico de aproximadamente 870 m², além de navios que movimentam cargas para o Terminal. No entanto, o terminal também conta com aglomerações urbanas em seu entorno, sem sistema adequado de saneamento ambiental, potencializando o risco de contaminação dos recursos hídricos. Portanto, a análise do desempenho destes sistemas é fundamental para caracterização da água bruta e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade prescritos na Portaria n° 2.914/11 (BRASIL, 2011).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi comparar a qualidade de água bruta e tratada de duas ETAS situadas em Belém (PA), uma com captação superficial, e a outra com captação subterrânea, considerando a sazonalidade regional. Além de analisar a eficiência de remoção de cor e turbidez, bem como comparar a eficiência de remoção destes compostos entre as ETAS.

2. METODOLOGIA

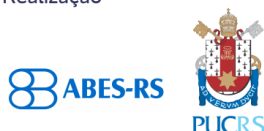
As ETAs alvo deste estudo são as ETAS Bolonha e Miramar. A ETA Bolonha é operada e administrada pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), e juntamente com as ETAS São Brás e 5° Setor, abastece cerca de 75% da população da Região Metropolitana de Belém (RMB). A ETA Bolonha é uma ETA convencional, com unidades de captação, coagulação, floculação, decantação, filtração rápida, desinfecção com cloro, correção de pH e adição de flúor. Durante o estudo, a ETA operava com vazão de 3,2 m³/s. Esta ETA conta com captação superficial do reservatório lago Bolonha, que é interligado ao lado Água Preta. Para Vasconcelos & Souza (2011), os lagos tem nascentes naturais, no entanto, cerca de 90% das águas destes provém do rio Guamá, através de sistema de bombeamento do rio Guamá para o lago Água Preta, e de adutora deste para o lago Bolonha. A Figura 1 ilustra a localização da ETA Bolonha, bem como os reservatórios de captação de água bruta.

Figura 1 – Localização da ETA Bolonha



A ETA Miramar localizada no Terminal Petroquímico de Miramar é administrada pela Companhia Docas do Pará (CDP). Esta ETA abastece o Terminal Petroquímico, empresas arrendatárias localizadas nas dependências do Terminal e navios. A ETA Miramar conta com unidades de captação

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

de água bruta, aeração, correção de pH e desinfecção com cloro, coagulação, floculação, decantação e filtração rápida. Esta ETA conta com captação subterrânea, com bombeamento de águas de três poços tubulares. Durante o estudo, foram considerados apenas os poços 2 e 3, pois a captação de água do poço 1 foi interrompida. A Figura 2 mostra a localização da ETA Miramar, bem como seu entorno: de um lado, um aglomerado urbano, e de outro, a Baía do Guajará.

Figura 2 – Localização da ETA Miramar



O monitoramento originou em dados de água bruta e água tratada das ETAS. Na ETA Bolonha, o monitoramento ocorreu no ano de 2015. Os dados de monitoramento da ETA Miramar (dados secundários) foram gerados pelo Instituto Evandro Chagas em convênio celebrado com a Companhia Docas do Pará. Os dados de água bruta da ETA Miramar são do ano de 2014, já os dados de água tratada são de 2015. As variáveis analisadas neste estudo são pH, cor aparente (mg PtCor/L), turbidez (UT), coliformes totais (CT) (ausência/presença), Escherichia coli (Ausência/Presença) e cloro residual livre (CRL) (mg/L). Esta última variável foi monitorada apenas na água tratada.

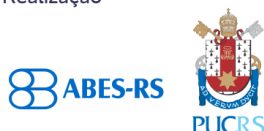
Os resultados foram divididos em períodos de maior e menor precipitação. Segundo Ananias et al. (2010), o clima na região Amazônica é quente e úmido, com alta precipitação e grande incidência solar, assim, o conceito de estações do ano na região é diferente do restante do país: com “período menos chuvoso” (de julho a outubro) e o “período mais chuvoso” (dezembro a maio) com os meses de junho a novembro inseridos no período de transição). Assim, foram coletados dados de precipitação no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o período do estudo. De acordo com os dados, o período de maior precipitação insere os meses de dezembro a maio, e o período de menor precipitação, os meses de junho a novembro.

Foi gerada estatística descritiva dos dados, com número de dados, média aritmética, mediana, máximo, mínimo e desvio padrão. Para os resultados de água tratada, calculou-se o percentual de atendimento a Portaria nº 2.914/11 (BRASIL, 2011) para cada uma das variáveis de estudo, nas duas ETAs analisadas e nos períodos de menor e maior precipitação. Para comparação das ETAs em termos de água bruta, água tratada e percentuais de atendimento à Portaria 2.914/11, foi realizado o teste U de Mann-Whitney, ao nível de confiança de 95%, utilizando o software Statistica 10.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o resumo dos resultados do teste U de Mann-Whitney, ao nível de significância de 5%, para comparação entre as ETAs Bolonha e Miramar, para as variáveis pH, cor aparente (mg PtCor/L), turbidez (UT) e cloro residual livre (mg/L).

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Tabela 1- Resultados do teste U de Mann-Whitney de comparação entre dados das ETAs Bolonha e Miramar, ao nível de significância de 5%

Variáveis de estudo	Comparação			
	Menor precipitação		Maior precipitação	
	Água Bruta	Água tratada	Água Bruta	Água tratada
pH	Não diferem	Diferem	Não diferem	Diferem
Cor	Não diferem	Não diferem	Diferem	Não diferem
Turbidez	Não diferem	Não diferem	Diferem	Diferem
CRL	-	Não diferem	-	Não diferem

Os resultados do teste U de Mann-Whitney demonstram que os valores de pH da água bruta das ETAs Bolonha e Miramar não foram significativamente diferente, tanto no período mais chuvoso quanto no período menos chuvoso. Já os valores de pH da água tratada das ETAs analisadas foram significativamente diferentes, nos períodos de menor e maior precipitação. Essa diferença se deve a questões operacionais da ETA, como adição de coagulante, que ocasiona a queda do pH, e também correção final do pH. As Figuras 3 e 4 exibem os gráficos box plot da água tratada das ETAs para a variável pH. É possível observar que para os dois períodos, a ETA Miramar obteve mediana dos valores de pH superior aos valores da ETA Bolonha.

Figura 3- Gráfico box plot dos valores de pH nas ETAs no período menos chuvoso

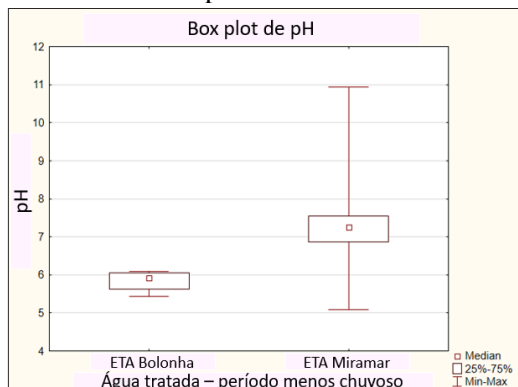
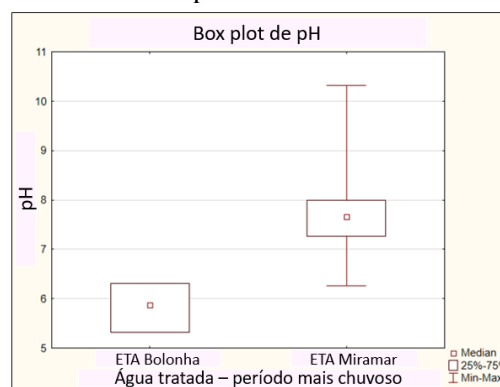


Figura 4- Gráfico box plot dos valores de pH nas ETAs no período mais chuvoso



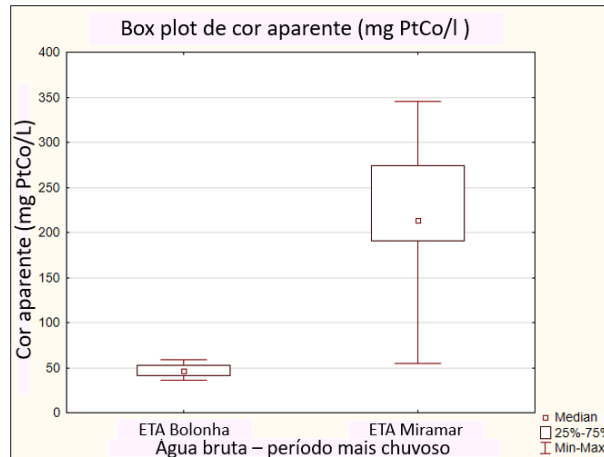
Quanto a variável cor aparente, o teste U de Mann-Whitney demonstrou não haver diferença significativa entre as ETAs Bolonha e Miramar para esta variável no período de menor precipitação, tanto para a água bruta quanto para a água pós-tratamento. No entanto, o teste demonstrou haver diferença significativa entre os resultados de cor aparente das ETAs Bolonha e Miramar na água bruta, no período de maior precipitação. A Figura 5 mostra o gráfico box plot da água tratada das ETAs no período de maior precipitação. Pode-se observar que a mediana dos valores de cor aparente da água tratada da ETA Miramar no período de maior precipitação foram superiores aos valores da ETA Bolonha.

O fato de a ETA Miramar obter água bruta de origem subterrânea propicia o surgimento de maiores teores de cor aparente, por conta de compostos como ferro e manganês, comumente encontrados em elevadas concentrações no espaço geológico da cidade de Belém. Segundo Picanço *et al.* (2002), o ferro é um composto comumente encontrado na RMB acima do limite estabelecido pelo padrão de potabilidade brasileiro. Em períodos de maior precipitação, devido ao aumento de vazão em corpos



d'água, incluindo os subterrâneos, espera-se que haja maior arraste de materiais, aumentando a concentração de compostos na água.

Figure 5 - Gráfico box plot dos valores de cor aparente (mg PtCo/L) nas ETAS no período mais chuvoso



O teste U de Mann-Whitney mostrou que, para a variável turbidez, não houve diferença significativa entre as ETAs Bolonha e Miramar no período de menor precipitação, na água bruta e tratada. No entanto, no período de maior precipitação, houve diferença significativa entre as ETAs para a variável turbidez, tanto na água bruta como na água tratada. Com relação à água bruta, a Figura 6 mostra o gráfico box plot, onde é possível notar que a mediana dos valores de turbidez na ETA Miramar foram superiores aos da ETA Bolonha, pela questão anteriormente discutida de ocorrência de altas concentrações de compostos de ferro e manganês nas águas subterrâneas na região de estudo.

Com relação à água tratada, a Figura 7 mostra o gráfico box plot, onde pode-se notar que a mediana dos valores de turbidez da ETA Bolonha foram superiores aos da ETA Miramar. A unidade de aeração presente da ETA Miramar, ausente na ETA Bolonha, é responsável pela oxidação de compostos de ferro e manganês. Por este motivo, apesar da mediana dos valores de turbidez na água bruta da ETA Miramar ser superior em comparação a ETA Bolonha, a eficiência de remoção de turbidez é superior.

Figura 6 - Gráfico box plot dos valores de turbidez (UT) nas ETAS no período mais chuvoso

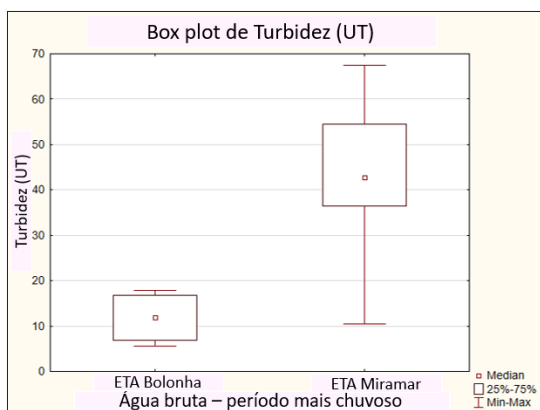
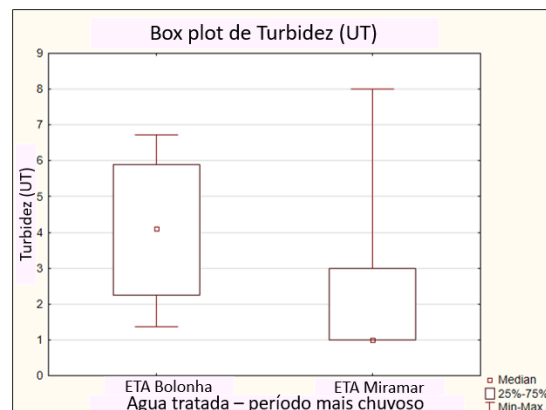


Figura 7- Gráfico box plot dos valores de turbidez (UT) nas ETAS no período mais chuvoso





Quanto a variável cloro residual livre (CRL), o teste U de Mann-Whitney mostrou, com confiança de 95%, não haver diferença significativa para esta variável entre as ETAS Bolonha e Água Preta, nos períodos de maior e menor precipitação, considerando a água tratada. A questão da concentração de CRL está relacionada a questões operacionais das ETAS, incluindo dosagem de cloro utilizada, pH da água antes da cloração e tempo de contato do cloro com a água.

Os percentuais de atendimento aos padrões de potabilidade presentes na Portaria nº 2.914/11 (BRASIL, 2011), das ETAS Bolonha e Miramar, considerando os períodos de menor e maior precipitação (P1 e P2), para as variáveis pH, cor aparente, turbidez, coliformes totais, *E. coli*, e cloro residual livre, estão na Tabela 2.

Tabela 2 - Percentuais de atendimento à Portaria 2.914/11

ETA Bolonha			ETA CDP		
Variável	P1	P2	Variável	P1	P2
pH	50,0	33,3	pH	92,30	93,60
Cor	75,0	100,0	Cor	65,38	80,85
Turbidez	100,0	50,0	Turbidez	75,00	91,49
CT	100,0	33,3	CT	94,23	97,87
EC	100,0	100,0	EC	98,07	100,00
CRL	100,0	100,0	CRL	92,31	95,74

P1 – período de menor precipitação; P2 – período de maior precipitação.

Para a variável pH, os percentuais de atendimento à legislação foram maiores na ETA Miramar do que na ETA Bolonha. Já quanto a cor aparente, a ETA Bolonha apresentou maior percentual de atendimento do que a ETA Miramar, nos períodos de menor e maior precipitação. Quanto a turbidez, a ETA Bolonha apresentou maior percentual de atendimento em comparação a ETA Miramar apenas do período de menor precipitação. No período de maior precipitação, a ETA Miramar obteve o maior percentual de atendimento. Quanto a variável microbiológica coliformes totais, apenas a ETA Bolonha, no período de menor precipitação atendeu totalmente os padrões.

A ETA Miramar obteve 94,23% e 97,87% de atendimento a legislação, nos períodos de menor e maior precipitação, respectivamente. E a ETA Bolonha obteve apenas 33,3% de atendimento no período mais chuvoso. Quanto aos resultados de *E. coli*, a ETA Bolonha atendeu em 100% os padrões, nos dois períodos analisados, e a ETA Miramar, 98,07% e 100%, nos períodos menos e mais chuvosos, respectivamente. O atendimento aos padrões quanto às concentrações de cloro residual livre foram 100% para a ETA Bolonha, 92,31% e 95,74% na ETA Miramar, nos períodos menos e mais chuvosos, respectivamente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do potencial hídrico, a cidade de Belém, que é cerca por três grandes mananciais, é expressiva a deficiência do saneamento ambiental, especialmente no âmbito do esgotamento sanitário, o que compromete a qualidade dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo, os mananciais da cidade, tanto superficiais quanto subterrâneos, são utilizados como fonte de abastecimento de água para consumo humano. Dessa forma, esta pesquisa constatou que os mananciais tanto superficiais quanto subterrâneos tem elevadas concentrações de cor e turbidez. O que se deve, principalmente, pela composição geológica da região, com altos teores de ferro e manganês, carreando estes compostos com a água, conforme testes e análises feitos neste estudo e em estudos anteriores. A ETA Miramar, que conta com captação subterrânea feita através de poços tubulares, obteve maiores índices de cor e turbidez na água bruta. No

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

entanto, esta ETA obteve maiores valores de eficiência de remoção destes compostos, o que está relacionado a presença de uma unidade de aeração no sistema de tratamento, que promove a oxidação e precipitação de compostos contendo ferro, facilitando a sua remoção.

A avaliação dos percentuais de atendimento aos padrões de potabilidade mostrou deficiência das ETAs em propriedades organolépticas, mas também em variáveis microbiológicas, o que é preocupante pois é um indício de contaminação da água, mesmo após desinfecção com cloro. Assim, a desinfecção não está totalmente eficiente, o que implica que o tempo de contato com o agente desinfetante utilizado, o cloro, ou a dosagem do mesmo não foram suficientes. Recomenda-se que trabalhos futuros possam analisar maior número de ETAs na região, e que outras variáveis de estudo sejam incluídas, como ferro e manganês, e que estas sejam correlacionadas com os teores de cor aparente e turbidez das águas.

4. REFERÊNCIAS

Agência Nacional das Águas (ANA). Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água. 2018. Disponível em < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=4>>. Acesso em 30/04/2018.

ANANIAS, D. S.; SOUZA, E. B.; SOUZA, P. F. S.; SOUZA, A. M. L.; VITORINO, M. I.; TEIXEIRA, G. M.; FERREIRA, D. B. S. Climatologia da estrutura vertical da atmosfera em novembro para Belém-PA. Revista Brasileira de Meteorologia. v.25, n.2, p. 218 – 226. 2010.

BAHIA, V; FENZ, N; MORALES, G. P. Caracterização da Qualidade das Águas Subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Utinga / Belém (PA). In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Natal, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

BRAZ, V. N.; MELLO, V. S. A. Estudo Temporal da Qualidade da Água do Rio Guamá, Belém-PA. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande, 2005.

CARVALHO, B.G.P.; TEIXEIRA, L.C.G.; PAIVA, R. S.; FRAGOSO, G. A.; SILVA, B.M. Cianobactérias em um reservatório de abastecimento de água: Estudo de caso no lago Bolonha, Belém, Pará, Brasil. In: 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Porto Alegre (RS). 2016.

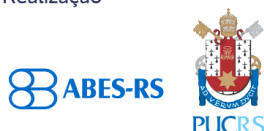
LOPES, M. L.; MESQUITA, K. F. C.; SANTOS, M. L. S.; PEREIRA, J. A. R. Qualidade da água consumida na Ilha do Mosqueiro, Belém-PA. Revista DAE, 2016.

PICANÇO, F. E. L.; LOPES, E. C. S & SOUZA, E. L. Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA. Resumo completo apresentado no XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2002.

Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. 2013.

VASCONCELOS, V. D. 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. 2011.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375