



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

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



TEMA
meio ambiente,
política & economia

QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO TRATADA POR SISTEMA CONVENCIONAL DE UM MUNICÍPIO LOCALIZADO NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Juliane Regina Volkmer – laurabehling@live.com
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo/RS
Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580 | Bairro São Pedro
CEP 97900-000 - Cerro Largo – Rio Grande do Sul

Alcione Aparecida de Almeida Alves – alcione.almeida@uffs.edu.br
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo/RS

Aline Raquel Müller Tones – aline.tones@uffs.edu.br
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo/RS

Bárbara Luiza Brandenburg dos Santos – barbara.brandenburg@outlook.com
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo/RS

Resumo: *A água de abastecimento público pode se tornar um veículo de doenças e danos à saúde da população quando a sua potabilização não é atingida. Portanto, faz-se primordial um tratamento eficiente e avaliações regulares da sua qualidade. Neste sentido, a presente pesquisa objetivou estudar o desempenho do tratamento convencional da água de uma estação de tratamento de água (ETA) localizada na região das missões ao noroeste do estado do Rio Grande do Sul, por meio da análise de seus processos operacionais e da qualidade da água produzida. Foram realizadas análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos: absorvância, condutividade (uS cm^{-1}), cor (uH), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), turbidez (uT), sólidos dissolvidos totais (mg L^{-1}), pH, alcalinidade (mL), oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) e coliformes totais ($\text{NMP } 100\text{mL}^{-1}$) da água bruta e tratada por sistema convencional, no ano de 2017. Os resultados demonstraram que, apesar do manancial superficial utilizado para a captação da água apresentar contaminação bacteriológica, após o tratamento convencional foi possível atingir a potabilização da mesma, conforme padrões de potabilidade descritos na Portaria N° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde.*

Palavras-chave: *Qualidade da água, manancial superficial, potabilização, tratamento convencional.*

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

QUALITY OF PUBLIC SUPPLY WATER TREATED BY A CONVENTIONAL SYSTEM OF A LOCATED MUNICIPALITY IN THE NORTHWEST REGION OF RIO GRANDE DO SUL

Abstract: *Public water supply can become a vehicle for disease and damage to the health of the population when its drinking water is not reached. Therefore making efficient treatment and regular assessments of its quality paramount. In this sense, the present study aimed to study the performance of the conventional water treatment of a water treatment plant (ETA) located in the region of the missions to the northwest of the state of Rio Grande do Sul, by analyzing its operational processes and the quality of the water produced. Physical, chemical and bacteriological parameters were analyzed: conductivity ($\mu\text{S cm}^{-1}$), color (uH), temperature ($^{\circ}\text{C}$), turbidity (uT), total dissolved solids (mg L^{-1}), pH, alkalinity (mL), dissolved oxygen (mg L^{-1}) and total coliforms ($\text{NMP } 100 \text{ mL}^{-1}$) of the raw water treated by conventional system, in the year 2017. The results showed that, despite the surface spring used for the collection of the water present bacteriological contamination, after the conventional treatment it was possible to reach the potabilization of the same, according to standards of potability described in Ordinance N^o 2,914 of 2011 of the Ministry of Health.*

Keywords: *Water quality, surface spring, water treatment, conventional treatment.*

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para sobrevivência de todo e qualquer tipo de vida no planeta Terra, além de ser componente fundamental para desenvolvimento de economias nacionais e locais. A gestão sustentável dos recursos hídricos, o acesso ao abastecimento regular de água, juntamente com os serviços de saneamento adequados elevam a qualidade de vida da população.

O desenvolvimento social e econômico do Brasil, apesar de ser um país com recursos hídricos abundantes, desencadeou um aumento na demanda por água. O despejo de efluentes industriais, o escoamento agrícola e o esgoto doméstico não tratados adequadamente ocasionam a deterioração dos mananciais de água interferindo em suas características naturais aumentando a preocupação das presentes e futuras gerações em relação ao padrão de qualidade e a escassez desse recurso.

Dentre os usos nobres da água, o abastecimento público possui prioridade sobre os demais usos. Porém, as águas de mananciais superficiais tratadas para o abastecimento público possuem inúmeras impurezas e substâncias que alteram a sua qualidade, fazendo-se primordial que esta água seja tratada em estação de tratamento de água (ETA) a níveis que atendam aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria N^o 2914 de 2011 do Ministério da Saúde (MS).

Dentre os diversos processos de tratamentos existentes, o sistema de tratamento convencional que contempla as etapas de clarificação, filtração e desinfecção é o mais usado no Brasil. No entanto, a qualidade da água a montante da ETA pode variar, mas o sistema de tratamento deverá garantir a qualidade da água servida as populações. Em decorrência disso é de fundamental que a água tratada atenda os valores máximos permitidos estabelecidos pela Portaria N^o 2914 2011 do MS.

Não obstante, para que se garanta uma água para consumo humano segura em relação a sua qualidade, os procedimentos e responsabilidades pertinentes ao controle e vigilância da potabilidade da água deverão ser realizados por meio do monitoramento de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos estabelecidos na Portaria N^o 2914 2011 do MS, visando minimizar os riscos à saúde humana decorrentes do consumo de água.

Neste sentido, o objetivo da presente pesquisa consistiu em monitorar a qualidade da água de abastecimento público servida à população urbana e tratada por sistema convencional em uma ETA

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

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

localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, durante o segundo semestre do ano de 2017.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos procedimentos experimentais e análises laboratoriais, utilizou-se a infraestrutura do Laboratório de Águas e Ecotoxicologia e Laboratório de Química Instrumental, ambos localizados na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS.

2.1. Caracterização da área de estudo

O monitoramento da qualidade da água de consumo humano foi realizado em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O município situa-se na Mesorregião Noroeste Riograndense, possuindo uma população de 6.117 habitantes, de acordo com o censo demográfico do IBGE (2010).

2.2. Tratamento convencional

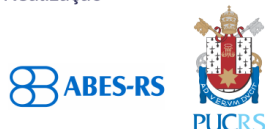
O tratamento convencional de potabilização de água contemplou o conjunto dos processos sequenciais de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH. Na Figura 1 estão apresentadas as instalações de uma ETA semi-compacta localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul do tipo convencional.

Figura 1 – Vista da parte superior da ETA semi-compacta com Tratamento Convencional para a potabilização da água.



Notas: (a) agitador mecânico; (b) unidade de decantação; (c) unidade de filtração.

Realização



Correalização



Informações:

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

No tratamento convencional da ETA utilizou-se o agente coagulante sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), adicionado na unidade de mistura rápida constituída por um agitador mecânico de $14,6 \text{ m}^3$ de volume. Neste processo, o sulfato de alumínio reage com a alcalinidade do meio formando substâncias com valor de carga superficial positiva os hidróxidos que atraem as cargas negativas dos colóides em suspensão formando partículas de diâmetro maior (flocos) que acabam sedimentando. Posteriormente a coagulação realizavam-se os processos de clarificação constituídos pela floculação, decantação e filtração. A ETA possuía 2 decantadores de 5 m^3 cada totalizando 10 m^3 .

As partículas coloidais de menor dimensão que permaneciam após o processo de decantação eram conduzidas para a unidade de filtração para a posterior remoção. A unidade de filtração da ETA possui 2 filtros com área filtrante de $2,4 \text{ m}^2$ e $1,8 \text{ m}^2$. A limpeza desta era realizada por meio de retrolavagem duas a três vezes ao dia para manter o padrão de turbidez inferior a $1,0 \text{ uT}$.

Os parâmetros turbidez e cor da água são reduzidos por meio da remoção de partículas em suspensão, coloidais e dissolvidas passando por todas estas etapas do processo de tratamento da água, com a finalidade de atender aos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria Nº 2914 de 2011 do MS.

A seqüência de tratamento que possibilitou a eficiência na remoção da turbidez encontra-se apresentada na Figura 2.

Figura 12 - Coagulação/sedimentação seguida de filtração.



A desinfecção era realizado com hipoclorito de sódio (NaClO) e posterior Fluoretação. A correção do pH foi realizada com carbonato de sódio (Na_2CO_3), sempre que identificado alto índice pluviométrico. Por fim, a vazão tratada por meio da ETA correspondeu a 10 L s^{-1} , sendo o volume de água gerado acondicionado em reservatório semi-enterrado com capacidade para armazenar 45 m^3 de água.

O reservatório semi-enterrado na ETA possibilitava o armazenamento de água tratada e mantinha a regularidade do abastecimento, mesmo em momento de paralização no tratamento da água. Outra função do reservatório está relacionada a atender as demandas elevadas em horários de calor intenso ou picos de consumo.

2.3. Parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos analisados

Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos analisados para a identificação da eficiência do sistema de tratamento de água, bem como as referências metodológicas e equipamentos utilizados a cada análise estão descritos na Tabela 1.

Realização

Correalização

Informações:



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

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



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Realização



Correalização



Informações:

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



Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados.

Parâmetro	Unidade	Referência metodológica	Equipamento
Absorvância a 254 nm	-	5910b APHA (2012)	Espectrofotômetro UV-Visível
Alcalinidade	mL	APHA (2012)	-
Coliformes totais	NMP 100 mL ⁻¹	SM 9221C APHA (2012)	-
Condutividade	uS cm ⁻¹	2510 B APHA (2012)	Sonda YSI Professional Plus
Cor aparente	uC	2120 APHA (2012)	Espectrofotômetro UV-Visível
Oxigênio dissolvido	mg L ⁻¹ O ₂	4500 G APHA (2012)	Oximêtro
pH		4500 APHA (2012)	pHmêtro HACH®
Sólidos Totais	mg L ⁻¹	2540 B APHA (2012)	-
Temperatura	°C	2550b APHA (2012)	Termômetro
Turbidez	uT	2130 APHA (2012)	Turbidímetro HACH 2100P

Notas: (pH) potencial Hidrogeniônico; (APHA) *American Public Health Association*, 2005.

Todas as análises foram realizadas em triplicata e seguindo a metodologia da *American Public Health Association* (APHA, 2012).

2.4. Coleta e preservação das amostras

As coletas foram realizadas mensalmente durante seis meses do ano de 2017 no período de agosto a dezembro, entre os dias 01 e 05 do mês no período matutino (10 h) com a finalidade de minimizar a variabilidade das amostras.

Desta forma, foram coletadas amostras na entrada e na saída do tratamento da água proveniente do rio Tumurupará. Os parâmetros analisados a campo foram à temperatura e OD. Para a os demais parâmetros, posteriormente as coletas com o intuito de minimizar erros e variabilidades, foram efetuadas análises no Laboratório de Águas e Ecotoxicologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo.

As amostras para análise dos parâmetros físico-químicos da água bruta e tratada na ETA em estudo, foram acondicionadas em recipientes de vidro previamente esterilizados e com capacidade de 2 L. As amostras para análise dos parâmetros microbiológicos da água bruta e tratada foram acondicionadas em recipientes de vidro esterilizados com capacidade de 200 mL, as quais se realizaram nos seguintes pontos: na entrada da água bruta e na saída da água tratada.

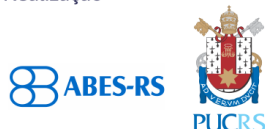
As técnicas de coleta, preservação e análise da amostra foram executadas de acordo com os métodos estabelecidos e descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item, encontram-se descritos os resultados referentes às análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água bruta e da água tratada, afim de descrever a eficiência do tratamento convencional da água de abastecimento público na ETA e comparados aos valores máximo permitidos para o consumo humano conforme descrito na literatura e em normas de potabilidade de água.

3.1. Monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos

Realização



Correalização



Informações:

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



Na tabela 2 encontram-se os valores de eficiência da potabilização da água por sistema convencional.

Tabela 2 – Eficiência do tratamento por sistema convencional da água de abastecimento público.

Parâmetro	Períodos de Coleta	Água Bruta	Água Tratada	Eficiência de remoção (%)
Cor (uC)	Julho	0,019 ± 0,001	0 ± 0	100
	Agosto	0,016 ± 0	0 ± 0	100
	Setembro	0,595 ± 0	0,429 ± 0	27,9
	Outubro	0,015 ± 0	0,003 ± 0	80,0
	Novembro	0,019 ± 0,001	0 ± 0	100
Turbidez (uT)	Julho	8,467 ± 0,44	0,133 ± 0,05	98,425
	Agosto	8,233 ± 0,15	0,443 ± 0,09	94,615
	Setembro	10,233 ± 0,15	0,413 ± 0,009	95,961
	Outubro	8,000 ± 0,17	0,400 ± 0,020	95,000
	Novembro	8,533 ± 0,387	0,143 ± 0,042	98,320
Sólidos dissolvidos totais (mg L ⁻¹)	Julho	123,3 ± 0,715	31,9 ± 0,03	73,424
	Agosto	112,167 ± 0,035	42,56 ± 0,082	62,059
	Setembro	117,700 ± 0,074	53,57 ± 0,138	69,736
	Outubro	116,37 ± 0,033	32,93 ± 0,017	71,699
	Novembro	113,17 ± 0,027	32,18 ± 0,075	71,563
Coliformes totais (NMP mL ⁻¹)	Julho	793,333 ± 503,374	0,00	100
	Agosto	3.133,333 ± 1.404,226	0,00	100
	Setembro	3.376,667 ± 1.579,317	0,00	100
	Outubro	2.733,333 ± 1.650,477	0,00	100
	Novembro	3.376,667 ± 2.342,505	0,00	100

Em relação a cor, conforme os resultados apresentados na Tabela 2, o mês de setembro apresentou o valor mais elevado em relação a cor aparente, tanto na entrada quanto na saída do tratamento. A baixa eficiência de remoção para o mês de setembro também pode estar relacionada a um período chuva anterior ao dia da coleta da amostra, uma vez que aumenta os sólidos totais presentes na água assim e a eficiência do processo pode decair. Nos meses de julho, agosto e novembro obtiveram-se as melhores eficiências de até 100 %, entretanto todos os valores estão abaixo do estabelecido pela Portaria N° 2.914 de 2011 do MS o valor máximo permitido de cor aparente para água para abastecimento público é de 15 uH.

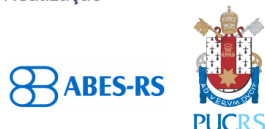
Considera-se ainda que a variação da cor aparente da água tratada está relacionada à cor aparente da água bruta, sendo esta o resultado da variabilidade da qualidade da água em mananciais hídricos.

A remoção de cor presente na água bruta em comparação a tratada esta relacionada à desestabilização da dispersão coloidal, pois de modo geral, a maioria dos coloides dispersos em água apresentam carga negativa e por meio da etapa de desestabilização as impurezas são separadas da água, resultando consequentemente na menor turbidez após o tratamento (DI BERNARDO e DANTAS, 2005). Esta desestabilização foi realizada na etapa de coagulação.

O parâmetro turbidez no mês de setembro apresentou o maior valor, no restante dos meses os valores de turbidez se mantiveram praticamente constantes na saída do tratamento. A eficiência de remoção de turbidez nesse semestre manteve-se acima dos 94 %.

Em 100 % das análises a eficiência ficou dentro dos valores máximo de 1,0 uT estabelecido pela Portaria N° 2.914 de 2011 do MS para água filtrada por filtração lenta.

Realização



Correalização



Informações:

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



A eficiência na remoção da turbidez está relacionada às etapas de coagulação/sedimentação e, posteriormente da filtração, pois a etapa da filtração é a última barreira contra as impurezas da água, sendo responsável por reter as partículas que não foram removidas na decantação, representando, portanto, um sistema capaz de corrigir falhas de processos anteriores (BERNARDO e PAZ, 2010; VIANNA, 1992).

Segundo Bernardo e Paz (2010), a remoção de turbidez se consolida como uma das formas de remoção de materiais particulados, bem como de possíveis protozoários presentes na água de abastecimento público, pois estes possuem facilidade em aderir à matéria orgânica e inorgânica que compõem a turbidez.

O valor máximo permitido de sólidos dissolvidos totais é de 1.000 mg L^{-1} para água potável segundo a Portaria N° 2.914 de 2011 do MS. De acordo com os resultados obtidos, a máxima eficiência de remoção foi de 73,42 % (Tabela 2), considerada bastante satisfatória para o sistema, pois o valor máximo permitido está de acordo com a legislação.

Como pode ser visualizado na Tabela 2, a redução no NMP mL^{-1} de coliformes totais foi eficiente em todas as amostras em que a eficiência de redução chegou a 100 %. Todos os valores obtidos ficaram dentro do valor máximo estabelecido pela Portaria N° 2.914 de 2011 do MS que é de ausência em 100 mL para água tratada para consumo humano.

A remoção de coliformes pode estar associada a etapa de desinfecção, pois a reação do cloro com a água gera o ácido hipocloroso que possui um maior potencial oxidante e que, portanto, a predominância do mesmo no processo leva a uma maior eficiência de desinfecção (LIBÂNIO, 2010).

Os resultados de remoção de coliformes corroboram com Rego et al. (2010), os quais afirmam que a presença de coliformes totais em recursos hídricos deve ser interpretada de acordo com o tipo de água. Naquela que sofreu desinfecção, os coliformes totais devem estar ausentes.

Na tabela 3 estão apresentados os valores de monitoramento da água bruta e tratada por sistema convencional, sendo estes: Absorvância a 254 nm; Condutividade (uS cm^{-1}); pH; Oxigênio dissolvido (mg L^{-1}).

Tabela 3 – Monitoramento físico e químico da água bruta e tratada por sistema convencional.

Parâmetros	Períodos de Coleta	Água Bruta	Água Tratada
Absorvância a 254 nm	Julho	$0,084 \pm 0$	$0,013 \pm 0,005$
	Agosto	$0,090 \pm 0$	$0,034 \pm 0$
	Setembro	$0,877 \pm 0$	$0,537 \pm 0$
	Outubro	$0,111 \pm 0$	$0,037 \pm 0$
	Novembro	$0,100 \pm 0$	$0,036 \pm 0$
Condutividade (uS cm^{-1})	Julho	$115,73 \pm 0,19$	$98,45 \pm 0,02$
	Agosto	$155,82 \pm 0,52$	$124,08 \pm 0,01$
	Setembro	$153,477 \pm 0,046$	$121,477 \pm 0,178$
	Outubro	$195,850 \pm 0,169$	$151,730 \pm 0,172$
	Novembro	$116,433 \pm 0,309$	$99,517 \pm 0,098$
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Julho	$15,00 \pm 0,00$	$16,02 \pm 0,02$
	Agosto	$14,50 \pm 0,00$	$14,52 \pm 0,03$
	Setembro	$17,00 \pm 0,00$	$18,00 \pm 0,04$
	Outubro	$18,00 \pm 0,02$	$19,00 \pm 0,01$
	Novembro	$17,00 \pm 0,03$	$18,00 \pm 0,07$
Ph	Julho	$7,77 \pm 0,06$	$7,09 \pm 0,01$
	Agosto	$7,80 \pm 0,01$	$7,88 \pm 0,08$
	Setembro	$8,38 \pm 0,047$	$7,51 \pm 0,01$



	Outubro	7,05 ± 0,063	7,37 ± 0,15
	Novembro	7,77 ± 0,055	7,08 ± 0,01
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	Julho	9,13 ± 0,04	9,20 ± 0,08
	Agosto	7,80 ± 0,013	8,713 ± 0,01
	Setembro	8,400 ± 0,00	8,663 ± 0,083
	Outubro	8,600 ± 0,00	8,717 ± 0,012
	Novembro	8,133 ± 0,043	8,200 ± 0,082

Na Tabela 3 observam-se os valores de absorvância a 254 nm da água bruta e da água tratada por tratamento convencional e seu respectivo desvio padrão referente aos meses de monitoramento da qualidade da água de abastecimento público tratada por sistema convencional.

No mês de setembro houve o aumento no valor da absorvância a 245 nm da água bruta e consequentemente também da água tratada isso se deve pela presença (aumento) dos sólidos totais. É relevante destacar que a Portaria N° 2.914 de 2011 do MS não traz VMP para esse parâmetro.

Segundo Duarte (2011), os resultados de absorvância da água potabilizada para consumo humano está relacionada, se bruta, a compostos inorgânicos presentes no manancial hídrico capazes de absorver radiação UV na faixa de comprimento de 200 a 260 nm, portanto os resultados de absorvância na água bruta estão relacionados a presença de nitrito, nitrato, brometo e ferro na forma ferrosa e férrica.

Considera-se que nas águas captadas para o abastecimento público, o valor da absorvância costuma apresentar reduzida variação e que a determinação da absorvância a 254 nm é uma alternativa rápida de obtenção de uma estimativa do conteúdo de matéria orgânica da amostras de água bruta ou tratada (PENITSKY, 2003).

Em relação aos resultados de condutividade elétrica, é possível observar que os valores de condutividade variaram de 98, 45 ± 0,02 a 151,730 ± 0,172 uS cm⁻¹ para água bruta e de 115,73 ± 0,19 a 153,477 ± 0,046 uS cm⁻¹ para a água tratada. Percebe-se também que o menor valor registrado é para o mês de julho 115,73 ± 0,19 uS cm⁻¹ sendo este o menor valor registrado no período de análises.

Observa-se também que o maior valor para condutividade ocorreu no mês de outubro 195,850 ± 0,169 uS cm⁻¹ na saída para água tratada. Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), a condutividade em águas doces naturais é inferior a 500 uS cm⁻¹.

Os valores de condutividade para a água tratada se manteve distante da faixa indicada pela CETESB (2009), a qual define que o valor máximo permitido para condutividade elétrica é de 100 uS cm⁻¹.

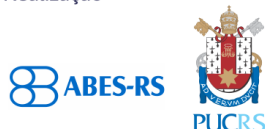
De acordo com o Ministério da Saúde (2006), enquanto as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µScm⁻¹, em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1.000 µS cm⁻¹.

A temperatura, conforme pode ser observado na Tabela 3, o menor valor registrado para água tratada foi no mês de julho 16,02 ± 0,02 °C, a maior ocorreu em novembro 19,00 ± 0,01 °C. Os valores de temperatura não apresentaram um comportamento constante, sendo que em 100 % das análises ela foi maior na água tratada.

Segundo a Portaria N° 2.914 de 2011 do MS em seus anexos IV, V e VI o tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com concentração de cloro residual livre, com a temperatura e o pH da água. Os valores tabelados são de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 °C para valores intermediários deve ser realizada interpolação. Cerca de 100 % das amostras encontram-se na faixa de temperatura entre 15 e 20 °C e, portanto, no que tange a temperatura e os valores ficaram dentro do estabelecido pela legislação.

A temperatura na água pode interferir em alguns processos nas ETA, como a coagulação, sedimentação e flotação (BERNARDO e PAZ, 2010; LIBÂNIO, 2010).

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

No que diz respeito à água distribuída à população, a temperatura não representa um risco à saúde humana, porém é observada uma baixa aceitação de uma água mais quente, já que a dissolução de algumas substâncias pode conferir gosto às águas (PÁDUA e FERREIRA, 2006).

De acordo com Richter (2009), e conforme descrito na Portaria N° 2.914 de 2011 do MS, o valor do pH da água para abastecimento público deve estar entre a faixa de 6 a 9. Constatou-se que o valor do pH da água tratada estava em conformidade com a referida norma.

Segundo Bernardo e Paz (2010), o pH é fundamental para que os processos de coagulação, floculação, filtração e desinfecção ocorram eficientemente, sendo monitorado em todo o processo de tratamento. Além disso, o controle de pH na saída do tratamento tem a finalidade de conservar as redes de distribuição contra corrosões ou incrustações (LIBÂNIO, 2010). Por isso o pH da água final deve ser controlado, para que os carbonatos presentes sejam equilibrados e não ocorra nenhum dos dois efeitos indesejados mencionados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do monitoramento da qualidade da água bruta e tratada por sistema convencional de potabilização de água em uma ETA localizada na região noroeste do RS e considerando a análise dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, pode-se concluir que:

- os resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos indicam que a água tratada encontra-se em conformidade com os valores máximos permitidos descritos na Portaria N° 2.914 de 2011 do MS;

- a eficiência do tratamento pode estar relacionada a qualidade da água bruta oriunda de manancial superficial, e também ao processo de tratamento utilizado de forma adequada e satisfatória;

- é pertinente ressaltar que o atendimento aos valores máximos dos parâmetros analisados não exige a necessidade de realização de todos os parâmetros descritos na Portaria 2.914 de 2011 do MS, a fim de assegurar a qualidade da água servida a população e evitar possíveis danos à saúde pública ocasionados pela ingestão de água.

Por fim, com base no monitoramento da qualidade da água verificou-se que a água produzida para consumo humano estava, no geral, dentro do padrão estabelecido pela Portaria N° 2.914 de 2011 do MS contribuindo, assim, com o bem estar e com a saúde pública.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: APHA, 21^a. Ed., 2005.

ANA. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil**. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília, SPR, 2005. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA_DA_QUALIDADE_DAS_AGUAS.pdf>. Acesso em: 05 de Abr. 2017.

ANA. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do BRASIL 2012**. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012/ Agência Nacional de Águas - Brasília:

ANA. **Política Nacional de Recursos Hídricos completa 20 anos**. 2017. Acesso em: 15 abril de 2018. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?idnoticia=13154>>.

Realização

ABES-RS



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

BERNARDO, L. DI; PAZ, L. P. S. **Seleção de tecnologias de tratamento de água.** São Carlos: LDiBe, 2010. p. 868.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília, DF, 1981.

IBGE. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 de Abr. 2017.

IBGE. **Qualidade e eficiência das redes de saneamento.** 2000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/pdfs/cap02.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2017.

LIBÂNIO, M. **Tecnologias de Tratamento.** In: Fundamentos de Qualidade e Tratamento de água. 3. ed, Campinas: Átomo, 2010. p. 135-137.

PÁDUA, V. L. DE; FERREIRA, A. C. DA S. **Qualidade da água para consumo humano.** In: **Abastecimento de água para consumo humano.** Belo Horizonte: UFMG, 2006. p. 153-221

MINISTERIO DA SAUDE (MS). Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (M.S.). **Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano.** Brasília, 2006.

PENITSKY, D.J. Coagulation 101” in Proceedings Technology Transfer Conference, Universidade de Calgary, Alberta, Canadá, 2003.

REGO N. A. C., BARROS S. R., DOS SANTOS J. W. B., **Avaliação esapaçotemporal da concentração de coliformes termotolerantes na Lagoa Encantada, Ihéus – BA.** Revista Eletrônica do Prodema, v. 4, n.1, p. 55-69, 2010.

RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento.** Editora Edgar Blucher Ltda, São Paulo, 2011.

Realização



Correalização



Informações:

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