



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

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



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA FORNECIDA NOS BEBEDOUROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA

**Fábio Sergio Lima Brito** – fabio.lima.ufpa@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental  
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá CEP: 66075-110 — Belém – Pará

**Nathalia Maria Dias Barbosa** – nathaliabarbosanmdb@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental. Programa de Educação Tutorial (PET-ESA)  
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá CEP: 66075-110 — Belém – Pará

**Éverton Costa Dias** – eng\_evertondias@hotmail.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental. Programa de Educação Tutorial (PET-ESA)  
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá CEP: 66075-110 — Belém – Pará

**Victor Saré Ximenes Ponte** – victor.sare@hotmail.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental  
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá CEP: 66075-110 — Belém – Pará

**Luiza Carla Girard Mendes Teixeira** – luiza.girard@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental  
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá CEP: 66075-110 — Belém – Pará

**Resumo:** A água é um bem natural de fundamental importância para a sobrevivência de todo ser humano e por isso é usada de diversas maneiras, principalmente em irrigação, indústria e abastecimento público. Em termos de abastecimento urbano, a qualidade da água é um fator essencial para tal atividade. Sendo assim, tomando-se como base as normas e conceitos para obter a melhor qualidade de água para abastecimento e consumo da população, este estudo tem por objetivo determinar a qualidade da água dos bebedouros da Universidade Federal do Pará, campus Belém, comparando os resultados obtidos com a portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde. As coletas se deram em uma campanha realizada nos três Setores da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA, sendo coletadas 12 amostras no Setor Básico (SB); também 12 amostras no Setor Profissional (SP) e por último, foram realizadas 7 coletas no Setor Saúde (SS). Os parâmetros avaliados foram cor aparente, turbidez, condutividade elétrica, temperatura e pH. Após as análises realizadas, verificou-se que apenas a condutividade elétrica e a cor aparente se apresentaram fora dos padrões estabelecidos em portaria, alcançando valores de 28,89 uC (cor aparente) no Setor Básico, e média de 213 a 247  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (condutividade elétrica) em todos os setores e pontos analisados.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, UFPA, Bebedouros, Parâmetros físico-químico.

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

## PHYSICAL-CHEMICAL DETERMINATION OF THE WATER SUPPLIED IN THE BEVERAGES OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARÁ-UFPA

**Abstract:** *Water is a natural good of fundamental importance for the survival of every human being and is therefore used in many different ways, especially in irrigation, industry and public supply. In terms of urban supply, water quality is an essential factor for such activity. Thus, based on the norms and concepts to obtain the best quality of water for the population's supply and consumption, this study aims to determine the water quality of drinking fountains at the federal university of Pará, Belém campus, comparing the results obtained with ordinance 2,914 of 2011 of the ministry of health. The collections were given in a campaign held in the three sectors of the university city prof. José da silveira Netto-ufpa, with 12 samples collected in the basic sector (sb); also 12 samples in the professional sector (sp) and finally, 7 collections were performed in the health sector (ss). The evaluated parameters were apparent color, turbidity, electrical conductivity, temperature and pH. After the analysis, it was verified that only the electrical conductivity and the apparent color were outside the standards established in the ordinance, reaching values of 28.89 uc (apparent color) in the basic sector, and average of 213 to 247  $\mu\text{s} / \text{cm}$  (electrical conductivity) in all sectors and points analyzed.*

**Keywords:** *Water quality, UFPA, Drinkers, Physico-chemical parameters.*

### 1. INTRODUÇÃO

A água é o mais importante recurso natural do planeta, indispensável a todos os seres vivos, constituindo um insumo essencial a preservação da vida (SECO, BURGOS, PELAYO, 2012). Nesse sentido, segundo Organização Panamericana de Saúde 2001 *apud* Rodrigues 2014 ressaltam que a água é elemento fundamental na promoção da saúde e do bem-estar das populações, na qual “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado de água potável e segura”.

De acordo com Richter (2011) *apud* Organização Mundial da Saúde, “cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade”. A água contaminada funciona como um veículo transportador de agentes patogênicos, tornando mais fácil o contato do ser humano com os mesmos. Esse fato torna-se ainda mais grave quando é feita a ingestão de água. Por exemplo, conforme Lomba (2012) “a shigelose (disenteria bacilar) é causada pela ingestão de bactérias do grupo *shigella* contidas nas fezes de indivíduos doentes”. Portanto, para consumo humano de água a mesma deve apresentar padrão adequado para não comprometer a saúde humana.

O tratamento da água é fundamental para manter a saúde do ser humano. De acordo com Costa e Telles (2010) *apud* Tomaz (1998), os contaminantes da água podem ser: sólidos em suspensão, sais dissolvidos, materiais orgânicos dissolvidos, microrganismos e gases dissolvidos. Os primeiros representam silte, ferro precipitado, colóides e outros e são os principais responsáveis por dar turbidez à água. Os segundos podem ser exemplificados por contaminantes iônicos, tais como o sódio, cálcio, sulfato e outros. O cálcio e o magnésio são responsáveis pela dureza da água ao qual geram efeito laxativo.

Os terceiros podem ser representados por trihalometanos, ácidos húmicos e outros contaminantes não iônicos. Os trihalometanos são reconhecidamente substâncias cancerígenas. Os

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

quartos podem ser exemplificados por bactérias, vírus, cistos de protozoários, algas, fungos e outros. Aos quais são fonte de doenças ao ser humano. E por fim, os quintos são exemplificados por sulfeto de hidrogênio, metano e outros, conferindo, na água, gosto desagradável. Portanto, para garantir a qualidade da água para consumo humano deve-se executar o tratamento de água levando em consideração dos sólidos em suspensão, sais dissolvidos, materiais orgânicos dissolvidos, microrganismos e gases dissolvidos.

Nesse sentido, é necessário realizar um acompanhamento constante da qualidade da água visando diagnosticar e/ou se certificar se a água consumida está isenta de micro-organismos e substâncias químicas tóxicas que possam ser prejudiciais à saúde das pessoas (COSTA *et al*, 2015). Portanto, o presente trabalho tem por objetivo determinar a qualidade da água dos bebedouros da Universidade Federal do Pará-UFPA utilizando análises laboratoriais, e posteriormente, comparação com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde (MS).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da Área de Estudo:

A Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA está localizada na cidade de Belém do Pará, às margens do Rio Guamá e ocupa uma área de 450 hectares, sendo dividida em quatro setores: Setor Básico (Campus I), Setor Profissional (Campus II), Setor Esportivo (Campus III) e Setor Saúde (Campus IV).

### 2.2 Determinação dos Pontos de Coleta:

As coletas foram realizadas nos três Setores da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA sendo coletadas 12 amostras no SB (Setor Básico) sendo escolhidos os seguintes prédios: Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Instituto de Geociências (IG), Bloco B, Faculdade de Biblioteconomia (FABIB), Mirante do Rio (MR), Biblioteca Central (BC) no térreo e pavimento superior, Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), Programa de Pós-Graduação em Letras (PPGL), Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e Ginásio de Esportes (GE).

No SP (Setor Profissional) foram coletadas 12 amostras sendo os seguintes edifícios: Espaço de Convivência do Instituto de Tecnologia (ITEC Cidadão), Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental (FAESA), Programa de Pós-Graduação do Instituto de Tecnologia (PGITEC), Laboratório de Engenharia Civil (LEC), Laboratório de Engenharia Elétrica (LEE), Instituto de Ciências da Educação (ICED), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Bloco C, Bloco FP, Bloco M, Bloco H térreo e Bloco H pavimento superior.

Por último, foram realizadas 7 coletas no SS (Setor Saúde), sendo escolhidos os prédios: Faculdade de Ciências Farmácia (FCF), Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), Faculdade de Enfermagem (FAENF), Faculdade de Nutrição (FANUT), Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (FFTO), Faculdade de Engenharia Naval (FENAV) e Centro de Atenção e Saúde da Mulher e da Criança (CASMUC).

Na tabela 1, é possível verificar os locais de coleta, pontos e coordenadas geográficas das amostras coletadas no Setor Básico, Profissional e de Saúde.

Tabela 1- Locais de coleta, pontos e coordenadas geográficas

Local de Coleta	Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	
		Latitude	Longitude
<b>SB</b>			
IEMCI	P1	1°28'30,22"S	48°27'33,52" O
IG	P2	1°28'29,43"S	48°27'27,25" O

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

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



Bloco B	P3	1°28'38,20"S	48°27'25,02"O
FABIB	P4	1°28'36,67"S	48°27'23,22"O
MR	P5	1°28'34,58"S	48°27'23,08"O
BC	P6	1°28'33,97"S	48°27'23,94"O
BC pav superior	P7	1°28'33,37"S	48°27'25,06"O
ICEN	P8	1°28'30,04"S	48°27'23,04"O
IFCH	P9	1°28'26,25"S	48°27'22,54"O
PPGL	P10	1°28'23,22"S	48°27'23,98"O
ICB	P11	1°28'23,89"S	48°27'27,14"O
GE	P12	1°28'24,43"S	48°27'19,55"O
<b>SP</b>			
ITEC Cidadão	P13	1°28'25,74"S	48°27'17,32"O
FAESA	P14	1°28'24,64"S	48°27'14,36"O
PGITEC	P15	1°28'29,13"S	48°27'13,82"O
LEC	P16	1°28'28,19"S	48°27'9,00"O
LEE	P17	1°28'26,31"S	48°27'7,56"O
ICED	P18	1°28'22,83"S	48°26'59,32"O
ICSA	P19	1°28'21,10"S	48°26'57,80"O
Bloco C	P20	1°28'27,27"S	48°27'3,67"O
Bloco FP	P21	1°28'26,04"S	48°27'3,78"O
Bloco M	P22	1°28'24,91"S	48°27'0,32"O
Bloco H	P23	1°28'26,33"S	48°27'0,04"O
Bloco H Pav. Superior	P24	1°28'26,59"S	48°26'59,96"O
<b>SS</b>			
FCF	P25	1°28'18,88"S	48°26'51,04"O
CEO	P26	1°28'24,55"S	48°27'13,63"O
FAENF	P27	1°28'16,63"S	48°26'47,90"O
FANUT	P28	1°28'14,95"S	48°26'46,43"O
FFTO	P29	1°28'16,10"S	48°26'46,28"O
FENAV	P30	1°28'12,87"S	48°26'42,47"O
CASMUC	P31	1°28'10,33"S	48°26'45,71"O

Fonte: Autores, 2018.

### 2.3 Coleta e Amostragem:

As amostras foram coletadas em frascos de vidro com tampa rosqueada e previamente esterilizados com água deionizada, cada um com capacidade de 250 ml e devidamente etiquetado para correta identificação. Logo após a coleta, as amostras foram encaminhadas para análises e determinações laboratoriais. Posteriormente, os dados foram comparados com a portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (MS). Ademais, a Tabela 2 apresenta as variáveis e equipamentos utilizados:

Tabela 2. Variáveis, equipamentos, métodos e descrição

Variáveis	Equipamentos	Método	Descrição
pH	pH-metro PG 1800 Gehaka	Potenciométrico	Mede a intensidade do caráter ácido de uma solução
Temperatura	Condutivímetro CG 1800 Gehaka	Potenciométrico	Verifica a temperatura da amostra
Cor Aparente	PolicontrolAquacolor Cor	Espectrofotométrico	Mede a intensidade de cor na

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

			água
Turbidez	Turbidímetro AP200	Turbidimétrico	Interferência na passagem da luz
Condutividade	Condutivímetro CG 1800 Gehaka	Potenciométrico	Mede e indica a presença de íons na água

Fonte: Autores, 2018.

#### 2.4 Análise dos dados:

As análises foram feitas utilizando a estatística descritiva por meio de análise gráfica sendo utilizado o boxplot, cuja finalidade é descrever e resumir dados para melhor compreendê-los. Em todos os cálculos foi utilizado o software Excel, usando a opção “Análise de dados”.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água da UFPA

O sistema de abastecimento da UFPA é de captação de água subterrânea, foi projetado em 1980 e executado em 1982 visando atender uma vazão de 260 m<sup>3</sup>/h distribuídos em três poços tubulares profundos. No entanto, na época apenas dois poços foram perfurados para captação de uma vazão de 160 m<sup>3</sup>/h. Sendo que, atualmente a instituição dispõe de 3 poços, mas só um funciona para suprir a necessidade de uma parte da universidade que é o poço de número 3 conforme a tabela 3:

Tabela 3. Poços da UFPA conforme os anos e vazão

Poços	Ano	Profundidade (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)
1	1982/2002	163	59,9
2	2003	180	97
3	2009	250	200

Nesse contexto, a Estação de Tratamento de Água (ETA), se localiza no Setor Profissional que distribui água para os outros dois: Básico e Saúde. O processo é do tipo simplificado e envolve processos tais como: captação por meio de adutoras que encaminham a água bruta para os aeradores para remover a quantidade de ferro pelo processo de oxidação em contato com o ar. Posteriormente a isso, a água é encaminhada para os filtros de areia formados por diferentes granulometrias as quais retêm as impurezas em seus espaços, e quando os mesmos são preenchidos é feito o processo de retrolavagem para que não ocorra o transbordamento do material do filtro.

Em seguida é adicionada a cloração da água utilizando cloro pastilha para correta desinfecção, concomitantemente, a água é encaminhada ao sistema de estação elevatória por meio da casa de bombas, sendo armazenada no reservatório elevados para posterior distribuição para aos usuários, conforme a Figura 1:

Realização



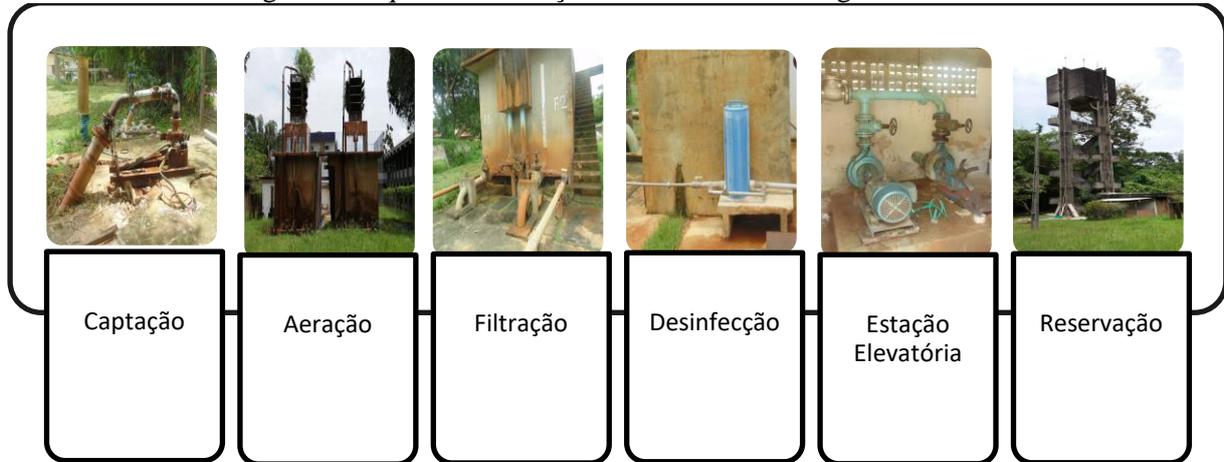
Correalização



Informações:

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

Figura 1. Esquema da Estação de Tratamento de Água da UFPA



### 3.2 Análise físico-química da água

Ao observar o gráfico 1, pôde-se perceber que os resultados obtidos para a variável física do pH das águas dos bebedouros estiveram satisfatórios de acordo com a legislação vigente da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, já que, é estabelecido a faixa de 6,0 a 9,5 para o sistema de distribuição. Nesse aspecto, água com pH baixo compromete o gosto na água e aumenta a corrosão, enquanto que águas com pH elevado pode aumentar a formação de incrustações nas redes ou aparelhos sanitários (SPERLING, 2005).

A média nos setores foram de: 7,77-8,08 e 8,28 respectivamente no Básico, Profissional e Saúde, sendo que as amostras vão de neutras a alcalinas. Segundo Moraes (2014), o consumo de água alcalina auxilia na saúde preventiva diminuindo a chance de se desenvolver doenças crônicas além de ajudar em tratamentos terapêuticos. Portanto, de acordo com a Portaria supracitada do Ministério da Saúde, o intervalo que mais se aproximou da alcalinidade foi o Setor Saúde.

Com relação á temperatura das amostras, no gráfico 2, a média foi de 21,50 a 23,01 °C em todos os setores, a portaria não estabelece valores para esta variável, no entanto, ela é de fundamental importância, uma vez que, a “temperatura é influenciadora de uma série de variáveis físico-químicas no meio aquático, sendo um fator determinante para a proliferação de micro-organismos, pois os mesmos apresentam limites de tolerância térmica” (TEIXAIRA *et.*, 2016).

Gráfico 1. PH das amostras dos bebedouros nos Setores analisados na UFPA

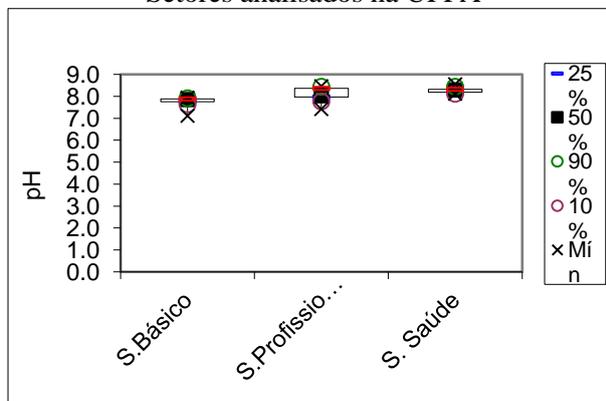
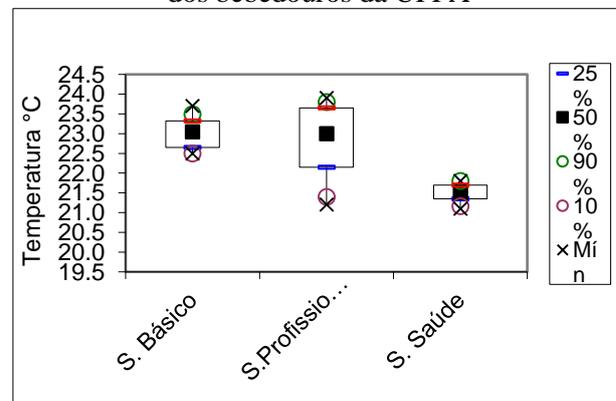


Gráfico 2. Temperatura das amostras analisadas dos bebedouros da UFPA



Outro aspecto analisado foi a cor aparente que, é um indicativo da presença de substâncias, geralmente orgânicas, dissolvidas no corpo hídrico (LUCAS, 2007). Com relação a essa variável a média nos pontos monitorados foi de 28,89 uC no Setor Básico, 7,47 uC no Profissional e 14,50 uC no Setor Saúde. Sendo assim, no Básico a variável encontrou-se fora do recomendado pela portaria visto que, a norma adverte 15 uC (Gráfico 3).

A cor em sistemas públicos de abastecimento de água, é esteticamente indesejável. A sua medida é de fundamental importância, visto que, água de cor elevada provoca a sua rejeição por parte do consumidor e o leva a procurar outras fontes de suprimento muitas vezes inseguras (BRASIL, 2013).

A turbidez é uma variável estética, mas também se assume como indicador sanitário e padrão organoléptico da água de consumo humano, isso porque em altas concentrações nas águas de abastecimento indica falhas na eficiência de tratamento além de prejudicar o processo de desinfecção, pois os microrganismos patogênicos podem ficar protegidos por partículas causadoras de turbidez dificultando o contato com o desinfetante (BRASIL, 2013).

Nesse contexto, no gráfico 4, estão dispostos os dados referente a variável turbidez em que todos os setores as amostras mostraram-se dentro do valor máximo permitido que é de 5 uT, pois os valores encontrados foram em média de 0,10; 1,40 e 0,40 uT em todos os setores, mostrando a eficiência no tratamento empregado.

Gráfico 3. Cor aparente das amostras dos bebedouros da UFPA

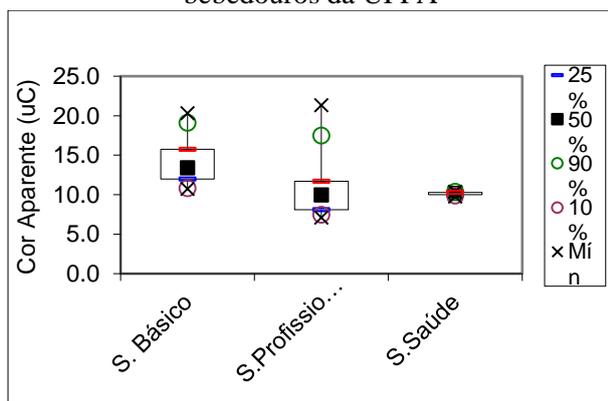
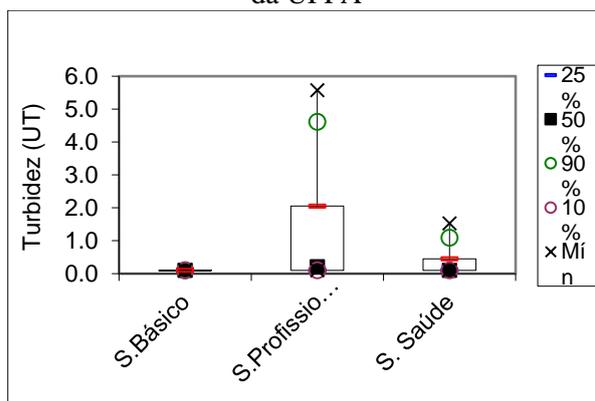


Gráfico 4. Turbidez nas amostras dos bebedouros da UFPA



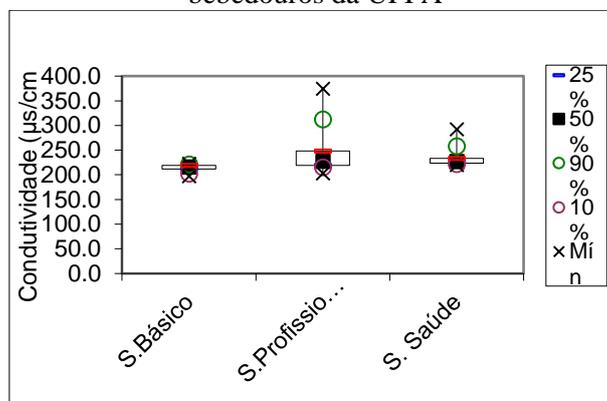
Fonte: Autores, 2018.

A condutividade elétrica indica a capacidade de transmitir a corrente elétrica em função da presença de substâncias dissolvidas, portanto representa indiretamente uma concentração de poluentes na água. Em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados, ou seja, características corrosivas na água. (BRASIL, 2014; CETESB, 2009).

Com isso, os valores encontrados foram em média de 213 a 247  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em todos os setores e pontos analisados (Gráfico 5). Nesse aspecto, “valores elevados de condutividade indicam um alto caráter mineral da água, e consequentemente, podem conferir gosto à mesma” (AQUAAMBIENTE, 2004). Desta forma, um dos motivos que podem influenciar no sabor conferido a água dos bebedouros da instituição estar possivelmente atrelada a essa variável.



Gráfico 5. Condutividade elétrica nas amostras dos bebedouros da UFPA



Fonte: Autores, 2018.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta de amostras de água no campus universitário Professor José da Silveira Netto ocorreu em 31 bebedouros distribuídos em três setores (Básico, Profissional e Saúde). Após as análises realizadas em laboratório foi possível observar que alguns dos equipamentos que estavam em funcionamento distribuíam água com alguns parâmetros fora dos valores ideais.

Fora identificado que, no Setor Básico, a média dos valores de cor aparente constava acima do permitido na Portaria 2.914, sendo igual a 28,89 uC. Tal fato pode indicar a presença de sólidos dissolvidos na água. Além disso, o parâmetro condutividade elétrica também ficou acima do ideal em todos os bebedouros analisados, variando em uma média de 213 a 247  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Esses valores indicam a presença de substâncias que garantem o caráter condutivo da água, como por exemplo o ferro ou magnésio. Além disso pode haver a presença de gosto na água desses bebedouros.

Por outro lado, os outros parâmetros analisados não apresentaram valores fora dos permitidos em portaria. Sendo que os resultados obtidos para a variável física do pH mantiveram-se satisfatórias, sendo que a média nos setores foram de: 7,77; 8,08 e 8,28 respectivamente no Básico, Profissional e Saúde, o que condiz com a portaria, já que esta estabelece a faixa de 6,0 a 9,5 para o sistema de distribuição. Da mesma forma, para a turbidez os valores encontrados foram em média de 0,10; 1,40 e 0,40 uT em todos os setores, abaixo do valor máximo permitido igual a 5 uT. Para a Temperatura média dos valores foi de 21,50 a 23,01  $^{\circ}\text{C}$  em todos os setores.

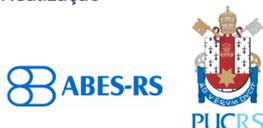
Ressalta-se que é imprescindível que haja a contínua avaliação da qualidade da água dentro da universidade, de forma a obter resultados cada vez mais precisos, assim como o controle dos níveis dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos. Tal monitoramento deve ser contínuo afim de identificar pontos de distribuição que possam estar em desacordo com os da portaria nacional vigente e aplicar as medidas corretivas necessárias.

#### 5. REFERÊNCIAS

AQUAAMBIENTE. Tratamento águas potáveis. 2004. Disponível em: <<http://mariorebola.com/home/wp-content/uploads/2011/09/AquaAmbiente-Tratamento-de-%C3%81gua-Pot%C3%A1vel.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual Prático de Análise de Água. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)>. Acesso em 10 set. 2017.

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde - Portaria MS nº 2.914 de 12/12/2011. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem (Apêndice A). São Paulo, 2009.

Costa *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de águas de bebedouros de escolas do município de Matias Barbosa, Minas Gerais. REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2015. Vol. 7(1), 736-741.

COSTA, R.P. TELLES, D.D. Reuso de Água: conceitos, teorias e práticas. São Paulo: Blucher, 2010. 27 p. LOMBA, M. Especialidades Médicas Volume 2. 4 ed. Olinda: Objetivo Saúde, 2012. 14 p.

LUCAS, A. A. T. Impacto na irrigação da bacia hidrográfica do Ribeirão dos Marins. 2007. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

MORAES, V.A.M. Água alcalina: questão fundamental. Revista Saúde Quântica / vol.3 – nº3/ Jan–Dez 2014. Disponível em: <[https://www.uninter.com/revistasauade/index.php/saudequantica/article/.../329/241de\\_VDAM\\_Moraes-2014](https://www.uninter.com/revistasauade/index.php/saudequantica/article/.../329/241de_VDAM_Moraes-2014)>. Acesso em: 4 abril. 2018.

RICHTER, C.A. Tratamento de Água: tecnologia atualizada. 9. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2011. 4 p.

RODRIGUES, A. B. Avaliação de risco da qualidade da água de abastecimento de um hospital público regional de urgência e emergência. Campina Grande, 96 p., 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande.

SECO, B. M. S; BURGOS, T. N; PELAYO, J. S. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina – PR. Revista Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v.33, n 2, jul./dez. 2012. Disponível em <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/10546>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

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