

## I-260 - AVALIAÇÃO DO CONSUMO E QUALIDADE DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – BELÉM/PA

**Mônica S. de Sousa** <sup>(1)</sup>

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental. Bolsista do Programa de Educação Tutorial de Eng. Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará – Belém/PA

**Giulia G. Maia Rodrigues** <sup>(2)</sup>

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará – Belém/PA.

**Aline A. Andrade** <sup>(3)</sup>

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental. Bolsista do Programa de Educação Tutorial de Eng. Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará – Belém/PA.

**Lais C. Feitosa da Silva** <sup>(4)</sup>

Engenheira Sanitarista e Ambientalista pela Universidade Federal do Pará – Belém/PA.

**Rodolfo R. K. de Araújo Gomes** <sup>(5)</sup>

Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental. Bolsista do Programa de Educação Tutorial de Eng. Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará – Belém/PA.

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Estrada do Outeiro, Passagem Mangue – Campina de Icoaraci - Belém - Pará - CEP: 66813880 - Brasil - Tel: +55 (91) 989212830 - e-mail: [eng.monिकासousa@hotmail.com](mailto:eng.monिकासousa@hotmail.com)

### RESUMO

A utilização indiscriminada da água para diversos fins e a qualidade da água que é fornecida para população é uma problemática atualmente. A água para abastecimento doméstico deve seguir diversos parâmetros de potabilidade a ser consumida pela população. Desta maneira, o presente trabalho constitui-se de uma avaliação do consumo da água utilizada pelos estudantes da UFPA e a análise da qualidade da água dos bebedouros realizada em laboratório. As análises físicas, químicas e biológicas foram realizadas através de parâmetros e métodos laboratoriais, segundo a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (MS). Sobre os questionamentos feitos aos discentes, foram perguntados a respeito: confiança da água que consomem; conhecimento do tratamento da água da UFPA; conhecimento sobre a fonte de captação da água; quais seriam as fontes de captação de água; consumo de água dos bebedouros; consumo de água de outras procedências; e frequência do consumo de água dos bebedouros da UFPA. A pesquisa mostrou que a maioria dos entrevistados não possui confiabilidade na água que é fornecida e desconhecem como é realizado o tratamento de água da mesma. Ademais, as análises mostraram que a maioria dos pontos analisados atende aos parâmetros determinados pela Portaria. No entanto, as análises microbiológicas constataram que dois pontos houve contaminação por: coliformes totais e *Escherichia coli*. O presente trabalho supôs que esta contaminação pode ter advindo de três possíveis fatores: contaminação da água subterrânea, a pouca eficiência da desinfecção havendo menos adição de cloro residual livre e falta de manutenção dos bebedouros presentes na Universidade. Além disso, constatou-se a necessidade de haver análises durante um ano, para saber qual seria a fonte de contaminação dos bebedouros.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade da água, consumo de água, parâmetros físicos, parâmetros químicos, análises microbiológicas.

### INTRODUÇÃO

O ser humano utiliza a água para diversos fins, sendo eles, o abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, dessedentação de animais, preservação da flora e da fauna, recreação e lazer, entre outros. Os dois primeiros usos (abastecimento doméstico, e abastecimento industrial) estão frequentemente associados a um tratamento prévio da água, face aos seus requisitos de qualidade mais exigente. Pode-se considerar que o uso mais nobre da água é para o abastecimento doméstico, pois, requer a satisfação de diversos critérios de qualidade (VON SPERLING, 2014).

A qualidade da água para o abastecimento doméstico deve atender diversos parâmetros de qualidade da água para que esta possa ser utilizada e consumida pela população. Na água pode ser encontrado vários componentes que podem alterar a sua pureza, interferindo nas características físicas, químicas e biológicas.

A portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. E em seu artigo 3º e 4º afirma que toda água destinada para o consumo humano, distribuída coletivamente ou individualmente por meio de sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, independente da forma de acesso da população, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

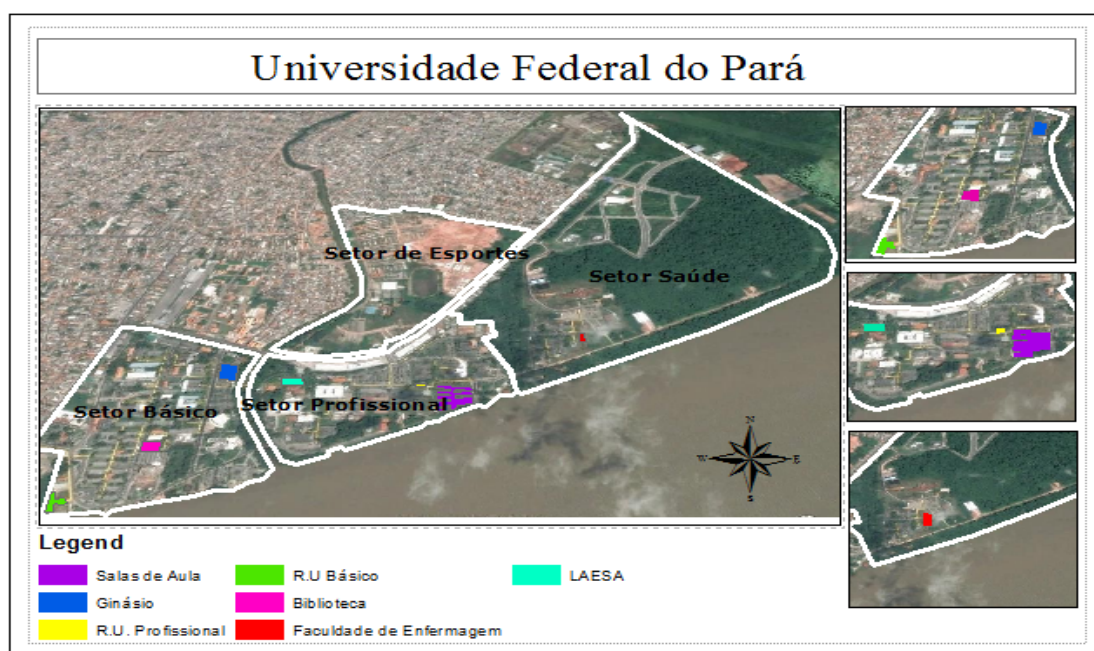
Portanto, este artigo visa principalmente avaliar a qualidade da água para consumo humano em alguns bebedouros da Universidade Federal do Pará, verificando se a qualidade desta água, em alguns parâmetros, encontra-se de acordo com os padrões de potabilidade dispostos pelo Ministério da Saúde (MS).

## OBJETIVO

O presente trabalho propôs avaliar o grau de uso e satisfação do consumo de água dos bebedouros da Universidade Federal do Pará (UFPA). A partir da aplicação de questionários, pode-se fazer um estudo do grau confiança da água distribuída; assim como, o conhecimento do usuário sobre o tratamento de água e a forma de captação que é utilizado para abastecer os bebedouros; além de verificar a frequência de consumo de água utilizando os bebedouros e outros tipos de água potável para consumo. Além disso, pode-se realizar a coleta e análises físico-químicas e bacteriológicas da água dos bebedouros de maior consumo de água na UFPA, definidos pelos pesquisadores. Posteriormente, pode-se comparar os resultados da análise com a Portaria nº 2.914 de 2011 do MS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para conhecimento teórico sobre o tema abordado, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, e em seguida foi elaborado um questionário fechado, referentes às reações psicossociais dos discentes a respeito da qualidade da água da Cidade Universitária José da Silveira Netto - UFPA. As aplicações de questionários foram realizadas de forma aleatória com discentes da universidade. E posteriormente, coletou-se água dos sete pontos de bebedouros nos setores Básico, Profissional e Saúde (**FIGURA 1**), e além do registro fotográfico dos pontos de coleta (**FIGURA 2**).



**FIGURA 1** – Localização dos pontos de coleta de água dos bebedouros dos Setores da Universidade Federal do Pará.



**FIGURA 2** – Localização dos pontos de coleta de água dos bebedouros dos Setores da Universidade Federal do Pará, correspondente (1) Biblioteca Central, (2) Ginásio de Esportes, (3) Laboratório de Eng. Sanitária e Ambiental, (4) Restaurante Universitário Básico, (5) Faculdade de Enfermagem, (6) Bloco de aula Profissional e (7) Restaurante Universitário Profissional.

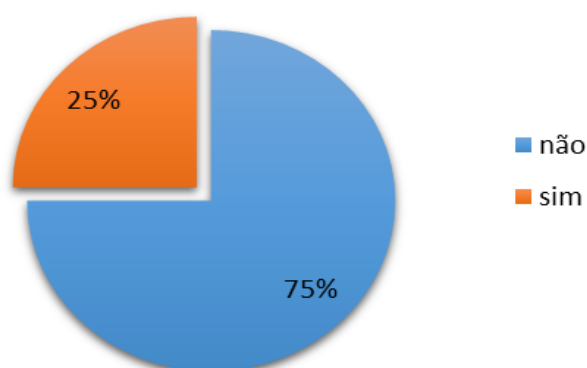
Após a coleta, realizou-se análise dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, como: pH, condutividade, cloro livre, ferro total, amônia, nitrato, manganês, coliformes totais e *Escherichia coli*, a partir dos métodos laboratoriais como potenciometria, espectrofotometria e colilert. A fim de conferir se os parâmetros das amostras analisadas estão de acordo com os estabelecidos pela Portaria nº 2.914/ 2011 do MS, a qual dispõe sobre os padrões de potabilidade.

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

O questionário fechado, referente ao consumo e qualidade da água da Cidade Universitária José da Silveira Netto – UFPA, cujo realizado com 200 discentes da universidade (UFPA). Os questionamentos foram relacionados ao consumo de água dos bebedouros que são ligados a rede de abastecimento de água da UFPA.

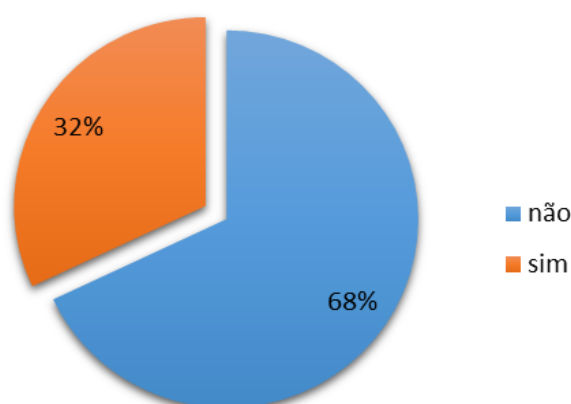
Dos quais 75% disseram que não confiam na água que abastece a Universidade e 25% disseram Sim. (**FIGURA 3**).

### Porcentagem de confiança na água que consomem.



**FIGURA 3** – Porcentagem de confiança na água que consomem na Universidade Federal do Pará (UFPA). Um outro questionamento foi se os entrevistados sabiam de como era feito o tratamento de água na Instituição. Tendo o resultado que 68% das pessoas responderam que não conheciam os procedimentos do tratamento e 32% responderam que conhece, corresponde que a maioria dos entrevistados desconhecem o tratamento de água da Instituição (**FIGURA 4**). Além disso 53% dos entrevistados disseram que não sabiam qual a fonte de abastecimento na Universidade (**FIGURA 5a**), 29% acredita que a fonte seja água subterrânea, 9% afirma que a procedência seja de água superficial e 9% da concessionária (**FIGURA 5b**). Assim, afirma o pouco conhecimento e divulgação do sistema de abastecimento de água do Campus, que consiste num sistema que recorre à fonte subterrânea cerca de 99% e, em algumas unidades, também aquela fornecida pela Concessionária local de 1% da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA (SILVA, 2012).

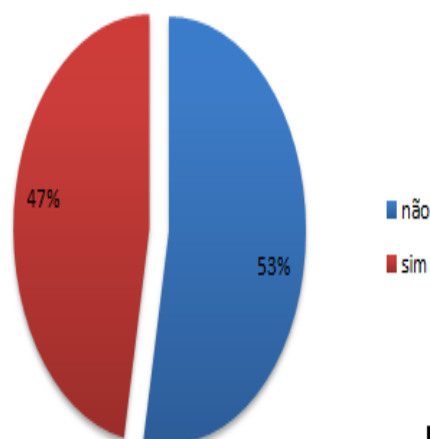
### Porcentagem sobre o conhecimento do tratamento da água na UFPA



**FIGURA 4** – Porcentagem sobre o conhecimento dos discentes sobre o tratamento da água na Universidade Federal do Pará (UFPA).

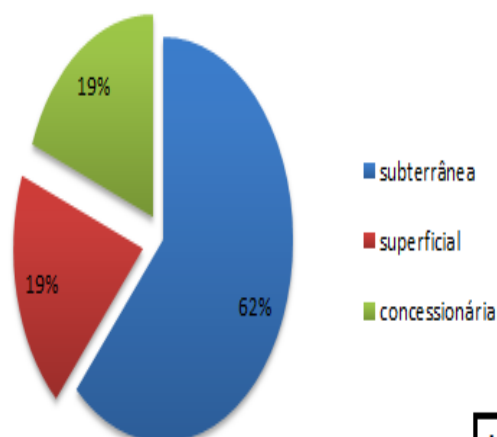


Porcentagem de conhecimento sobre a fonte de captação da água



a

Porcentagem dos discentes que conhecem sobre a fonte de captação de água

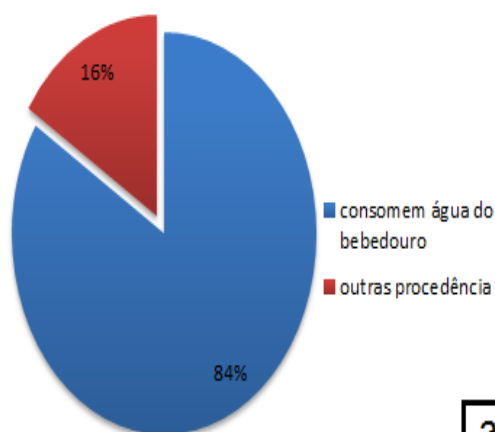


b

**FIGURA 5 – a)** Porcentagem sobre o conhecimento dos discentes sobre a fonte de captação da água e **b)** Porcentagem dos discentes que conhecem sobre a fonte de captação da água na Universidade Federal do Pará.

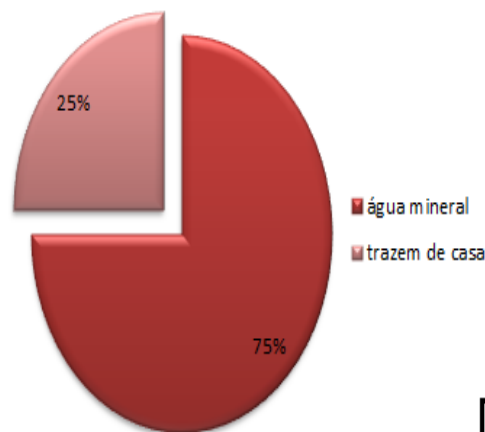
O sistema de abastecimento de água da Cidade universitária Prof. José da Silveira Netto é o que alimenta o Campus Básico, Profissional e o Hospital Universitário. A água é captada de um aquífero subterrâneo confinado é retirada por meio de um conjunto motor – bomba submerso e por uma adutora (água bruta) é transportada até uma estação de tratamento de água para a remoção do ferro que se encontra com teores acima do recomendado pelos padrões de potabilidade da Portaria 2914/2011 do MS e para a desinfecção com pastilhas de cloro. Após o tratamento, a água é encaminhada até um reservatório inferior (cisterna) que serve de poço de sucção para sistemas elevatórios independentes que alimentam os reservatórios elevados do setor básico e do setor profissional. O reservatório elevado do setor Básico só alimenta setor básico; e o reservatório elevado do setor profissional alimenta os diversos prédios implantados na cidade universitária (SILVA, 2012). Apesar de não haver uma confiança na água, 84% dos entrevistados consomem a água dos bebedouros e 16% consomem água de outras procedências (**FIGURA 6a**), das quais 75% consome água mineral e 25% trazem de casa (**FIGURA 6b**). Em relação a frequência dos que bebem a água dos bebedouros, 44% responderam que sempre consomem, 39% às vezes e 17% raramente consomem (**FIGURA 7**).

Porcentagem do consumo de água dos bebedouros



a

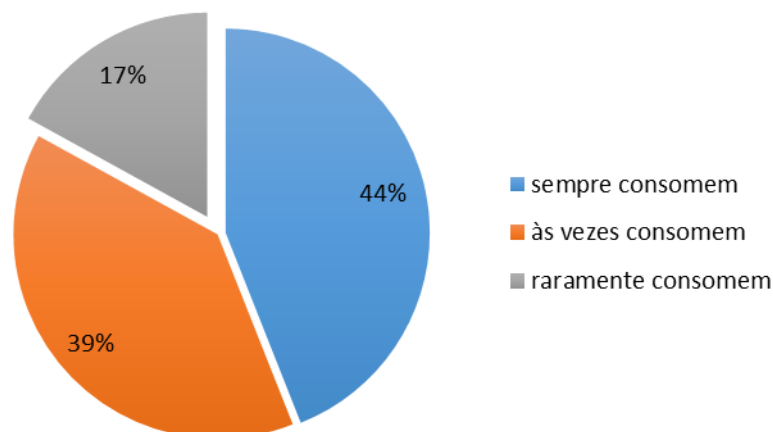
Porcentagem do consumo de água de outras procedências



b

**FIGURA 6 – a)** Porcentagem do consumo de água dos bebedouros pelos discentes e **b)** Porcentagem do consumo de água de outras procedências pelos discentes na Universidade Federal do Pará (UFPA).

**Porcentagem da frequência do consumo de água dos bebedouros na UFPA**



**FIGURA 7** – Porcentagem de frequência do consumo de água dos bebedouros pelos discentes na Universidade Federal do Pará (UFPA).

**RESULTADOS E ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE POTABILIDADE DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ.**

A partir da Portaria nº 2.914 de 2011 do MS, na qual estabelece os padrões de potabilidade referente a qualidade da água para consumo humano, pode ser analisado em laboratório os seguintes parâmetros para esse estudo: pH, condutividade (Ms/ cm), cloro livre (mg/L), ferro total (mg/L), amônia (mg/L), nitrato (mg/L), manganês, coliformes totais e *Escherichia coli*. Correspondente a sete pontos de coleta específicos, dispostos nos três Setores da Universidade e métodos laboratoriais, conforme a **Tabela 1**.

**Tabela 1: Parâmetros e Métodos laboratoriais para análises físicas, químicas e biológicas.**

| Método Laboratorial                             | Potenciometria | Espectrofotometria |                    |               |                |                 | Colilert          |          |
|---|----------------|--------------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|----------|
| Parâmetros                                      | pH             | Cloro livre (mg/L) | Ferro total (mg/L) | Amônia (mg/L) | Nitrato (mg/L) | Manganês (mg/L) | Coliformes Totais | E.coli   |
| Pontos de Coleta das Amostras                   |                |                    |                    |               |                |                 |                   |          |
| Biblioteca Central                              | 8,19 a 16,9°C  | 0,42               | 0,66               | 0             | 0,01           | 0,2             | Ausente           | Ausente  |
| Restaurante Universitário Básico                | 8,32 a 14,6°C  | 0,02               | 0                  | 0             | 0,02           | 0               | Presente          | Presente |
| Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental | 7,84 a 14,7°C  | 0                  | 0,17               | 0             | 0              | 0,1             | Ausente           | Ausente  |
| Faculdade de Enfermagem                         | 7,34 a 16,4°C  | 0,4                | 0,67               | 0             | 0              | 0,1             | Ausente           | Ausente  |
| Bloco de aula Profissional                      | 8,48 a 16,1 °C | 0,8                | 1,17               | 0             | 0,01           | 0,55            | Ausente           | Ausente  |
| Restaurante Universitário Profissional          | 8,22 a 16,2°C  | 0,53               | 0,11               | 0             | 0              | 0               | Ausente           | Ausente  |
| Ginásio de Esportes                             | 8,14 a 14,1 °C | 0                  | 0,07               | 0             | 0              | 0               | Presente          | Presente |

As porcentagens de pH presentes nos sete pontos são satisfatórias segundo os parâmetros estabelecidos pela Portaria na faixa de 6,0 a 9,5 para o sistema de distribuição. As análises para cloro residual livre para abastecimento de água permitido por Lei são no máximo 2mg/L e o mínimo de 0, 2mg/L. Os pontos de coletas somente 4 atendem a faixa permitida pela Portaria. No entanto, há uma preocupação com o baixo índice de cloro residual livre nos pontos: Restaurante Universitário Básico, Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental e Ginásio de Esportes.

As análises das amostras para nitrato e amônia encontra-se dentro da Portaria correspondendo a valores inferiores a 10 mg/L e 1,5 mg/L, respectivamente. Enquanto ao teor de ferro e manganês os valores permitidos por Lei são 0,3 mg/L e 0,1 mg/L, respectivamente; com isso, a Biblioteca Central, Bloco de aula do profissional e Faculdade de Enfermagem encontram-se com teores acima do permitido para ferro total e somente os dois primeiros tem o teor de manganês acima. O ferro e manganês tem pouco significado sanitário nas concentrações usualmente encontradas as águas naturais. Em certas concentrações causam cor na água, podendo ainda causar sabor e odor, sendo rejeitada pelo consumidor por essas características. O ferro e manganês favorece o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias, podendo provocar entupimento na rede de distribuição de água. Além disso, nas águas tratadas o ferro pode impedir a ação do cloro residual, sobre diversos microrganismos, inclusive sobre as bactérias coliformes (PINTO, 2009).

Para os parâmetros microbiológicos da Portaria foram analisados coliformes totais e Escherichia coli, sendo que no Restaurante Universitário do Básico e Ginásio de Esportes foi constatado a presença dos dois parâmetros biológicos citados anteriormente. A água potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal tradicionalmente aceitos pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se Escherichia coli (FUNASA ,2009).

## CONCLUSÕES

A partir da análise dos questionários o maior percentual de entrevistados não confiam na qualidade da água dos bebedouros, no entanto a maioria afirma que consomem desta água. Isso demonstra os riscos à saúde, os quais são expostos consumindo uma água a qual desconhecem a sua fonte e o tratamento recebido. Porém, o não consumo da água dos bebedouros, leva ao consumo de água mineral. Consequentemente, há a necessidade de um acompanhamento constante da qualidade desta água e manutenção dos bebedouros, visando principalmente à segurança sanitária.

Portanto, as análises das amostras de água da UFPA atendem a maioria dos parâmetros estabelecidos pela portaria. No entanto, os parâmetros biológicos analisados não atendem as leis vigentes para o abastecimento de água em alguns pontos de coleta da UFPA. Supõe-se que esses resultados podem ter sido ocasionados por três fatores: contaminação da água subterrânea, a pouca eficiência da desinfecção havendo menos adição de cloro residual livre e falta de manutenção dos bebedouros presentes na Universidade. Além disso, constatou-se necessidade de haver análises durante um ano, para saber qual seria a fonte de contaminação da água dos bebedouros durante o período.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual Prático de Análise de Água. 3<sup>a</sup>.ed.rev.Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009. 144p.
2. Portaria MS Nº 2914 DE 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
3. SILVA, R. T. & CÔNEGO, J.G.L.1988. Indicadores de perdas nos sistemas de abastecimento de Água. Brasília: Ministério do Planejamento e orçamento. Secretaria de Política Urbana.
4. PINTO, M. V. de S. Apostila de qualidade da água. Faculdade de Engenharia Química. 2009.
5. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4<sup>a</sup>.ed. Belo Horizonte. Editora UFMG, 2014.