

O papel do gerenciamento ambiental na garantia da qualidade da água hospitalar

AUTORAS

Isabela Gobbo Ferreira, Doutora em Ciências, Farmacêutica Responsável Técnica do Gerenciamento Ambiental, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP).

Nara da Cruz Carolli Caran, Mestre em Ciências, Farmacêutica Responsável Técnica do Gerenciamento Ambiental, HCFMRP-USP.

RESUMO

O gerenciamento ambiental desempenha papel fundamental no Hospital das Clínicas, onde a garantia da qualidade da água potável é de extrema importância. Esse setor tem atribuições variadas, que incluem a gestão de resíduos, o controle de insumos, o treinamento de colaboradores e o apoio aos setores de planejamento e engenharia. Além disso, desempenha um papel crucial na integração com a comunidade e na manutenção da imagem da instituição. A água potável é um recurso crítico no ambiente hospitalar, sendo essencial em uma variedade de procedimentos, desde a higiene das mãos até em tratamentos sensíveis, como a hemodiálise. A qualidade da água é fundamental, uma vez que sua contaminação está associada à transmissão de doenças que afetam, especialmente, grupos vulneráveis. Este trabalho tem como objetivo descrever e apresentar as ações cabíveis ao setor de Gerenciamento Ambiental referentes ao controle e monitoramento da qualidade da água do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP). Nele, a água é monitorada regularmente, com análises de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. A degradação da qualidade da água doce devido a fatores ambientais torna o monitoramento constante essencial. O hospital segue rigorosas regulamentações para garantir a potabilidade da água, incluindo o uso de produtos químicos adequados, como o hipoclorito de sódio. As análises regulares são registradas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), o qual é parte integrante das ações do Gerenciamento Ambiental para assegurar a qualidade do recurso. Em resumo, o Gerenciamento Ambiental desempenha um papel crucial no HCFMRP-USP, garantindo a qualidade da água potável como parte essencial dos cuidados de saúde e da segurança dos pacientes e funcionários. A integração com regulamentações e programas de vigilância é parte fundamental do compromisso do hospital com a saúde e o bem-estar da comunidade.

Palavras-chave: Gerenciamento Ambiental; Água Potável; Garantia da Qualidade.

INTRODUÇÃO

As atribuições do setor de Gerenciamento Ambiental de um hospital são variadas. Compete a ele a gestão de resíduos; o controle adequado e ambientalmente correto de insumos; o treinamento dos colaboradores; o auxílio aos setores de planejamento e engenharia na escolha de locais adequados para futuras expansões; e o atendimento de solicitações referentes à qualidade ambiental, orientando quanto às exigências legais existentes; à realização de atividades internas e externas que visem à preservação; e, acima de tudo, à integração da comunidade para a melhoria da imagem da empresa.

Além disso, compete ao setor a garantia da qualidade da água a ser utilizada, seguindo legislações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que determina os padrões de potabilidade da água para consumo humano no âmbito de captação com soluções alternativas coletivas (SAC) e da qualidade da água tratada para o setor de hemodiálise, como é o caso do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP)^{1,2}.

De acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, a água para consumo humano é definida como água potável destinada à ingestão, à preparação de alimentos e à higiene pessoal, independentemente de sua origem². Sua presença é fundamental para a existência e preservação da vida, visto que todos os organismos vivos dependem dela para sobreviverem. Nesse sentido, a qualidade da água desempenha um papel crucial na saúde humana, uma vez que a poluição dela emerge como um dos principais desafios ambientais enfrentados pela sociedade contemporânea. Isso se reflete especialmente nas doenças transmitidas por esse recurso, impactando de forma significativa os grupos mais suscetíveis, como crianças e idosos³.

A água desempenha um papel insubstituível no contexto hospitalar, sendo um recurso crítico em uma variedade de procedimentos, desde a indispensável higienização das mãos até sua aplicação em tratamentos de extrema sensibilidade, como no caso da hemodiálise⁴. Todo esse controle de qualidade é necessário por ela ser capaz de veicular microrganismos e substâncias prejudiciais à saúde⁴. Com isso, a água precisa atender a alguns critérios no que se refere à sua composição química e microbiológica para que possa ser considerada potável⁵.

As águas subterrâneas têm vantagens quando comparadas às águas superficiais, visto que têm ampla distribuição, boa estabilidade, regulação natural e boa qualidade por conta de sua filtração e purificação natural^{6,7}. Necessitam de pouco tratamento, são menos suscetíveis à contaminação, contam com disponibilidade de espaço e capacidade de equilibrar o balanço hídrico do regime chuvoso. Porém podem apresentar desvantagens, como a dificuldade de exploração e acesso^{8,9}.

No entanto, com o passar dos anos, a água disponível para abastecimento público, seja ela superficial ou subterrânea, vem demonstrando perda na qualidade. O conflito de usos múltiplos, associados aos problemas ambientais que interferem no ciclo hidrológico, também interferem na qualidade da água doce disponível⁶. Alguns exemplos desses problemas são: desmatamento, chuva ácida e efeito estufa; erosão do solo e depósito de sedimentos em rios; contaminação por

uso de agrotóxicos; e o despejo de resíduos e efluentes, sem qualquer tratamento, diretamente nos corpos hídricos, causando contaminação microbiológica e eutrofização.

Diante do exposto, o monitoramento da água é imprescindível para manter o padrão de potabilidade². Ele é realizado por meio de medições e/ou observações específicas relacionadas a indicadores e parâmetros de qualidade, com o intuito de avaliar se determinadas alterações ambientais estão ocorrendo, podendo dimensionar sua magnitude e determinar possíveis medidas preventivas que possam vir a ser adotadas⁶.

As variáveis químicas de qualidade das águas subterrâneas podem ter concentrações altas devido ao tipo de solo, às rochas e aos processos de formação daquele ambiente⁸. Muitos íons minerais dissolvidos podem deteriorar sua qualidade, afetando o uso para diversos fins¹⁰. Dessa forma, os padrões de determinação da qualidade das águas precisam ser restritivos, visto que ela pode ser fator influenciador na saúde humana, especialmente quando há presença de microrganismos.

Dessa maneira, objetivando garantir a potabilidade da água para consumo humano, o Ministério da Saúde (MS) instituiu a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, legislação vigente que alterou o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Essa legislação especifica que a água potável deve estar isenta de qualquer tipo de substância contaminante que possa oferecer riscos à saúde humana². Portanto, faz-se necessário verificar se os parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estão dentro dos limites permitidos de potabilidade¹¹.

Para que se possa garantir tal parâmetro, é necessário o monitoramento da qualidade da água. Nesse sentido, foi implantado pelo MS o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua), o qual consiste em um conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidades suficientes e de qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente² como parte integrante das ações de prevenção dos agravos transmitidos pela água e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (SUS). As ações do Vigiagua são desenvolvidas pelas secretarias de saúde municipais, estaduais e do Distrito Federal e pelo MS, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental do Ministério da Saúde (CGVAM)¹².

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) é um instrumento do Vigiagua que tem como finalidade auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente pelos profissionais do setor (Vigilância) e por responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle) e geração de informações em tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano¹².

O Sisagua tem sido abastecido com informações de monitoramento de parâmetros microbiológicos, químicos e físico-químicos provenientes do controle de qualidade da água e da supervisão desta. É importante destacar que o módulo de Vigilância se relaciona com os dados do monitoramento da água efetuado pela Secretaria de Saúde nos seus respectivos municípios¹³.

O sistema tem o propósito de apoiar as atividades de vigilância, cedendo a elas dados sobre o fornecimento e a qualidade da água para consumo humano de todas as fontes de abastecimento. Portanto, a contínua inclusão de dados no Sisagua é uma condição crucial para atingir os objetivos específicos do Vigiagua, como a monitorização sistemática, a divulgação de informações sobre a qualidade da água e seus riscos à saúde da população, a gestão de tais riscos, e a promoção da educação, comunicação e mobilização social, além de oferecer subsídios para a definição de estratégias de atuação pelos órgãos envolvidos no processo de garantir o padrão de qualidade¹³.

JUSTIFICATIVA

Este trabalho descreve a atuação do gerenciamento ambiental na garantia da qualidade da água no HCFMRP-USP. A garantia do consumo humano de água potável, livre de microrganismos patogênicos, substâncias e elementos químicos prejudiciais à saúde, constitui-se em ação eficaz de prevenção das doenças causadas por ela.

OBJETIVO

Descrever e apresentar as ações cabíveis ao setor de Gerenciamento Ambiental referentes ao controle e monitoramento da qualidade da água do HCFMRP-USP.

METODOLOGIA

O estudo tem caráter exploratório e descritivo, e busca conectar ideias para explicar as causas e efeitos de determinado fenômeno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme destacado por Norton et al.¹⁴, é de extrema importância que os hospitais estejam cientes do sistema de distribuição de água, a fim de identificar áreas suscetíveis a problemas de infecção, prevenindo, dessa forma, contaminações provocadas por bactérias patogênicas.

No HCFMRP-USP estão em funcionamento, atualmente, dois poços artesianos: o Poço 3, localizado no estacionamento dos funcionários, e o Poço 4, localizado no centro de vivência (Figura 1). No setor de Gerenciamento Ambiental do hospital, o profissional responsável pelo monitoramento da água e pela inserção dos dados referentes à qualidade no sistema Sisagua é o farmacêutico responsável técnico. Por sua vez, a Vigilância Sanitária (Visa) do município é o órgão responsável pela fiscalização dos dados inseridos no sistema para a vigilância da potabilidade da água para consumo humano.

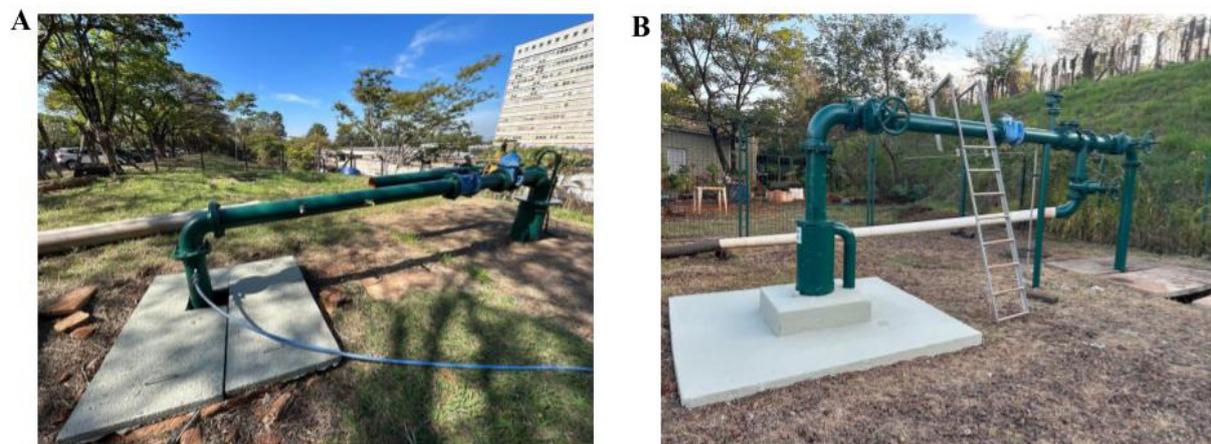


Figura 1: Poços artesianos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) em funcionamento. (A) Poço 3 localizado no estacionamento de funcionários; e (B) Poço 4 localizado no centro de vivência.

No tratamento da água para garantir sua potabilidade, o HCFMRP-USP faz uso do produto químico hipoclorito de sódio, sendo que o setor de Gerenciamento Ambiental exige dos fornecedores documentos que comprovem a idoneidade do produto, como o Laudo de Atendimento dos Requisitos de Saúde (Lars) e da Comprovação de Baixo Risco à Saúde (CBRS)².

Nesse contexto, a avaliação do teor de cloro remanescente é vital, pois envolve a mensuração da quantidade presente após o processo de purificação da água, visando assegurar o controle do desenvolvimento de microrganismos. Isso se torna especialmente relevante devido à associação entre o consumo de água contaminada por elementos biológicos ou agentes físico-químicos e inúmeros problemas de saúde. Por exemplo, algumas epidemias de doenças gastrointestinais têm como fonte de infecção a água contaminada. Um tipo de constituinte inorgânico nocivo à saúde que pode ser encontrado na água é o nitrato, que apresenta ocorrência mais generalizada e mais problemática devido à sua alta mobilidade e estabilidade nos sistemas aeróbios de águas subterrâneas¹⁵, pois se sabe que em concentração superior a 10 mg NO₃ N/L ele pode levar à formação da metaemoglobina, que pode trazer graves consequências para a saúde¹⁶.

Com relação ao monitoramento da qualidade da água, de acordo com a legislação vigente², são monitorados parâmetros físico-químicos (cloro, pH, turbidez e cor) diariamente nas águas dos poços artesianos que abastecem o hospital, dos pontos de consumo e dos pontos da Central de Material de Esterilização (CME) e suas unidades satélites. Além desses parâmetros diários, são analisados semestralmente parâmetros químicos e, mensalmente, parâmetros bacteriológicos (Figura 2).

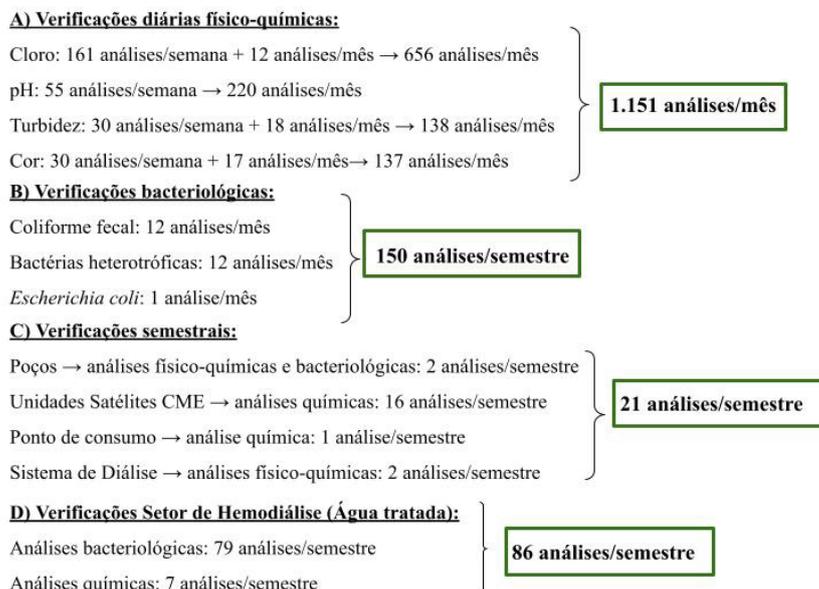


Figura 2: Esquema das análises de água do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP – USP). (A, B e C): Poços (3 e 4), ponto de consumo, Central de Material de Esterilização (CME) Matriz e unidades satélites e sistema de diálise-água pré-tratamento; (D): Sistema de diálise – água tratada (pós-osmose reversa).

Acerca das análises químicas semestrais, de acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, são analisados 107 parâmetros para os poços (Tabela 1), e para o ponto de consumo são analisados subprodutos da desinfecção e atividades radiológicas (Tabela 2), totalizando 12 parâmetros. Para a matriz CME e suas unidades satélites, segue-se o disposto na legislação da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 15, de 15 de março de 2012, com análise semestral de seis parâmetros químicos (Tabela 3)¹⁷.

Tabela 1: Parâmetros analisados nas águas dos poços.

Parâmetros	Número de amostras
Cor verdadeira	2
Fósforo total	2
pH	2
Nitrogênio amoniacal total	2
Condutividade elétrica	2
Todos os parâmetros contidos no Anexo 1 (2 parâmetros)	2
Todos os parâmetros contidos no Anexo 9 (80 parâmetros)	2
Todos os parâmetros contidos no Anexo 10 (3 parâmetros)	2
Todos os parâmetros contidos no Anexo 11 (17 parâmetros)	2

Tabela 2: Parâmetros analisados na água do ponto de consumo.

Parâmetros	Número de amostras analisadas
SUBPRODUTOS DA DESINFECÇÃO – Anexo 9 da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (10 parâmetros)	1
Atividade radiológica Alfa total – Art. 37 da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (1 parâmetro)	1
Atividade radiológica Beta total – Art. 37 da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (1 parâmetro)	1

Tabela 3: Parâmetros analisados na água da matriz Central de Material de Esterilização (CME) e unidades satélites

Parâmetros	Número de amostras
Dureza	16
pH	16
Íons cloreto	16
Cobre	16
Ferro	16
Manganês	16

Para a realização do processo de hemodiálise, é necessário que a água potável passe pelo Sistema de Tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise (STDAH), devendo o hospital atender aos parâmetros especificados na RDC nº 11, de 13 de março de 2014¹, sancionada pela Anvisa, que traz os requisitos de boas práticas de funcionamento para os serviços de diálise. Para isso, nessa legislação vigente são exigidas análises semestrais, nas quais se analisam 22 parâmetros químicos, e análises mensais, nas quais se analisam três parâmetros bacteriológicos¹.

Portanto, torna-se imprescindível empreender ações corretivas para preservar a qualidade da água, uma vez que diversos parâmetros podem provocar alterações, interferir e comprometer sua integridade. Como alternativa para abordar questões relacionadas à concentração do cloro, por exemplo, podem ser consideradas medidas como aumentar a frequência de monitorização da cloração e ajustar os dispositivos dosadores de cloro, até mesmo os substituindo por equipamentos automáticos. Além disso, é importante determinar a concentração de cloro residual livre nos produtos de saneamento e na água a ser tratada, por meio de análises laboratoriais^{18,19}.

A maneira como a comunicação acerca da qualidade da água tem sido conduzida muitas vezes pode ser simplista e não orientada para o público consumidor. Assim, a informação desempenha um papel crucial na avaliação do acesso à água, e a ausência ou falta de clareza dela causa prejuízos nesse acesso, tornando mais difícil a participação social e a implementação de medidas de promoção e prevenção da saúde ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento dos variados parâmetros, como a concentração de cloro residual livre, exerce um impacto direto na desinfecção da água, assegurando que a água utilizada esteja em conformidade com os padrões de potabilidade estipulados pela legislação. Isso é

fundamental para identificar e resolver possíveis inconformidades, e por isso essa prática deve ser incorporada como uma rotina nos estabelecimentos de saúde, sobretudo nos hospitais, com o propósito de garantir segurança tanto para os funcionários quanto para todos os processos de cuidado aos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº11, de 13 de março de 2014. Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2014.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2021.
3. FORTES, A.C.C.; BARROCAS, P.R.G.; KLIGERMAN, D.C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. *Saúde Debate*, v.43, p. 20-34. 2019.
4. RUAS, L.P. Construção e validação de instrumentos de avaliação do gerenciamento da qualidade da água em estabelecimentos hospitalares. 2019. 59f. Dissertação Mestrado Profissional Saúde, Sociedade e Ambiente – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG. 2019.
5. SILVA, L.S.; NASCIMENTO, I.A., CARVALHO, M.R.; NETO, J.V.; SILVA, E.A. A importância da água de reuso na agricultura e as considerações da vigilância sanitária sobre a prática sustentável. *Rev Ibero-Am Hum Ciên Educ*, v. 7, n. 1, p. 157-169, 2021.
6. BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. de. Tratamento de Água e efluentes: Fundamentos de Saneamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.
7. ZHU, Z.; SHAN, L.; ZHANG, X.; HU, F.; ZHONG, D.; YUAN, Y.; ZHANG, J. Effects of bacterial community composition and structure in drinking water distribution systems on biofilm formation and chlorine resistance. *Chemosphere*, v. 264, n. 128410, 2021.
8. ZHOU, Y.; LI, P.; XUE, L.; DONG, Z.; LI, D. Solute geochemistry and groundwater quality for drinking and irrigation purposes: a case study in Xinle City, North China. *Geochemistry*. 2020a.
9. MASOCHA, M.; DUBE, T.; DUBE, T. Integrating microbiological and physico-chemical parameters for enhanced spatial prediction of groundwater quality in Harare. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 112, p. 125-133. 2019.

10. BRHANE, G. K. Characterization of hydro chemistry and groundwater quality evaluation for drinking purpose in Adigrat area, Tigray, northern Ethiopia. *Water Science*. Volume 32:2, 213-229. 2018.
11. MATA, T.V.E.; CAMPOS, L.L. Análise da qualidade microbiológica da água e da superfície dos bebedouros de um hospital regional do Distrito Federal – DF. *Rev Saúde*, v. 7, p. 21-29, 2020.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
13. OLIVEIRA A, MAGALHÃES TB, MATA RN, *et al.* Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiol. Serv. Saúde*. v. 28, 2019.
14. NORTON, P. *et al.* Water quality supply in a Portuguese teaching hospital: monitoring and studies on detection of critical points. *Toxicol Environ Chem*, v. 99, n. 1, p. 171-180, 2017.
15. FOSTER, S. 1993. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes. Instituto Geológico, São Paulo.
16. Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2000. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. Publicación Científica. 572. OPS, Washington, D.C.
17. BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas de produtos para saúde e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2012.
18. BLOKKER, M. *et al.* Residual chlorine in the extremities of the drinking water distribution system: the influence of stochastic water demands. *Proc. Eng*, v. 70, p. 172-180, 2014.
19. LIBRANTZ, A.F.H. *et al.* Artificial neural networks to control chlorine dosing in a water treatment plant. *Acta Sci Technol*, v. 40, n.1, e37275, 2018.