



ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA NO IFG CÂMPUS ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS

Erick Gabriel de Lima¹

Michelly Lorraine Benicio de Carvalho²

Leonardo Ramos da Silveira³

Ações Antrópicas sobre o Meio Ambiente

Resumo

Na atualidade, é imprescindível transmitir aos cidadãos o direito de todos os seres humanos a terem acesso a uma água de qualidade, e que não ofereça riscos à saúde, e a conscientização sobre os meios poluentes, a contaminação do meio hídrico pode ocorrer por diversos fatores que alteram os parâmetros de qualidade. O abastecimento público de água é uma das principais preocupações da população e do Estado, sendo necessário então grandes investimentos em infraestrutura, devendo esta ser bem elaborada, com a presença dos mais diversos equipamentos e materiais, para se realizar a captação, tratamento e distribuição de água para a população, com qualidade e quantidade ideal. Neste contexto, baseado na importância da avaliação da água de consumo e na conscientização da população quanto à necessidade de consumir uma água de qualidade, o presente trabalho tem por finalidade verificar a qualidade da água de consumo em Águas Lindas de Goiás por meio de parâmetros físico-químicos. O trabalho foi conduzido no campus do IFG/Águas Lindas onde foram analisados os parâmetros: pH, condutividade, sólidos totais, turbidez, cor aparente, cloro total e livre. Após as análises, foram comparados os resultados com os dados de acordo com a portaria de potabilidade vigente, as quais mostraram que a água do Instituto Federal do Município de Águas Lindas de Goiás apesar de estar em conformidade com os padrões da portaria, é necessário ter atenção às maneiras que essa água é distribuída e armazenada, além da manutenção dos bebedouros, para que permaneça de acordo com a portaria

Palavras-chave: Qualidade da água; Monitoramento; Atendimento a portaria

¹ Discente do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente - Campus Águas Lindas do IFG. ericklimma10@gmail.com

² Discente do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente - Campus Águas Lindas do IFG. lorranne.michelly@estudantes.ifg.edu.br

³ Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Departamento de Áreas Acadêmicas- Área de Meio Ambiente. leonardo.silveiral@gmail.com



INTRODUÇÃO

Em princípio, a qualidade da água e as impurezas adicionais que ela apresenta deveriam ser determinadas por condições naturais do meio ambiente. Porém, as atividades humanas, causadas pelo aumento e expansão demográfica e atividades econômicas na indústria e agricultura, têm sido o fator determinante da qualidade da água superficial e subterrânea (DODDS et al., 2013). Os consequentes problemas de poluição ocorreram e cresceram de forma constante durante um longo período de tempo.

Os recursos hídricos desempenham um papel importante na manutenção da vida humana, dos ecossistemas e no desenvolvimento das populações (OLIVEIRA, 2017). Isso se justifica no fato de serem amplamente utilizados para consumo da população, produção de alimentos, geração de energia, dentre tantas utilidades, possuindo, portanto, relevância na saúde, na qualidade de vida e no desenvolvimento das nações (ASSIS, 2017). Algumas doenças podem ser causadas pela presença de microrganismos ou substâncias tóxicas na água, que muitas vezes não são perceptíveis ao paladar, aparência ou cheiro, afetando e colocando em risco a vida de quem se contamina com ela. Por esse motivo, foram criados os padrões de potabilidade da água que determinam valores aos parâmetros como turbidez, pH, cloro e outros (SOARES; OLIVEIRA, 2017).

Desde as civilizações antigas há uma preocupação em distribuir a água de maneira eficiente e segura para evitar a propagação de doenças associadas à via hídrica (MACHADO *et al.*, 2021). Apesar disso, apenas a partir de 1980, começou-se a perceber e discutir a relação entre os malefícios à saúde humana e o sistema de abastecimento de água (CASTRO *et al.*, 2020). Partindo desta premissa, a ideia da criação de regulamentos surgiu para assegurar que todos os meios de abastecimento de água fossem executados com êxito, garantindo a segurança sanitária e, portanto, evitando a proliferação das doenças de veiculação hídrica (CASTRO *et al.*, 2020). A água destinada ao consumo humano deve atender a certos requisitos de qualidade, os quais variam de acordo com as diferentes realidades. Naturalmente a água pode conter impurezas caracterizadas como de ordem física, química ou biológica e os teores dessas devem ser limitados até um nível não

Realização





prejudicial ao ser humano, sendo estabelecidos pelos órgãos de saúde pública, como padrões de potabilidade (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A potabilidade da água é avaliada por intermédio de análises laboratoriais. Tais análises correspondem a ensaios físico-químicos (cor, turbidez, condutividade elétrica, temperatura, pH, alcalinidade, dureza total, etc.) e métodos microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes, e bactérias mesófilas aeróbias) conforme às Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 430/2011 (Brasil, 2011) 396/2008 (Brasil, 2008) e a 357/2005 (Brasil, 2005), e também conforme a Portaria GM/MS no 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde (MS) (Brasil, 2021). Torna-se portanto necessário de desenvolvimento de estudos que verifiquem a qualidade da água para consumo humano após o tratamento, de forma que os parâmetros de qualidade atendam as normativas existentes no país. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade da água para consumo no município de Águas Lindas de Goiás por meio da análise de parâmetros físico-químicos.

O acesso à água de qualidade e em quantidade suficiente é um direito das gerações presentes e futuras, reafirmado pela Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Tendo em vista a importância da água para a manutenção da vida e ressaltando a necessidade de sua qualidade para a saúde humana, é indispensável o monitoramento da sua potabilidade. As análises permitem averiguar se a água que é distribuída para a população está isenta de patógenos, microrganismos e substâncias prejudiciais à saúde, atendendo às normas e padrões de potabilidade (CORREIA, 2022).

Sendo assim, torna-se portanto necessário o desenvolvimento de pesquisas que verifiquem a qualidade da água para consumo após o tratamento. Objetiva-se com o trabalho analisar a qualidade da água para consumo no município de Águas Lindas de Goiás por meio de análises de parâmetros físico-químicos e verificar sua conformidade com a Portaria de Potabilidade nº 888 de 2021 do Ministério da Saúde.

Realização





METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Goiás, campus Águas Lindas de Goiás. Inicialmente o pesquisador orientador e os discentes bolsistas passaram nas turmas de primeiro, segundo e terceiro anos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em Análises Clínicas, Meio Ambiente e Vigilância em Saúde explicando o objetivo do trabalho. Esse contato com as turmas se fez necessário para conseguir voluntários para a pesquisa, onde foram escolhidos dois voluntários por turma. Os voluntários foram treinados de como proceder a coleta de água em suas casas conforme as metodologias normativas, as coletas foram identificadas apenas pela rua e bairro não sendo necessário a identificação pelo nome do discente. Após o treinamento, coletores universais foram entregues para a coleta nas residências dos voluntários. Além das coletas nos domicílios conforme indicado acima, também foram realizadas coletas nos bebedouros dos blocos administrativo e acadêmico do campus, ambas análises foram realizadas quinzenalmente durante 10 meses. Os resultados para este trabalho trata-se das análises realizadas no campus do IFG.

Os parâmetros analisados foram os seguintes: pH, condutividade, turbidez, sólidos totais dissolvidos, cor aparente, cloro livre e total. Foram esses todos analisados de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005). O pH foi medido em um pHmetro portátil AK90. A condutividade e os sólidos totais dissolvidos foram medidos no condutivímetro digital modelo COM-80. A turbidez foi medida em um turbidímetro digital - TU430. O cloro livre e total foram medidos no Cloro tester da AKSO, e a cor aparente foi medida no Cor tester da AKSO. Os equipamentos foram calibrados conforme especificações do fabricante. Essas análises aconteceram no laboratório interdisciplinar do campus IFG Águas Lindas. Após as análises, os resultados foram avaliados de acordo com a Portaria de Potabilidade nº 888 de 2021 do Ministério da Saúde, no que diz respeito à qualidade da água.

Realização





Figura 1. Análise feita no AKSO Cloro Tester

Fonte: CARVALHO, M. L. B



Figura 2. Análise de turbidez

Fonte: SILVEIRA, L. R



Figura 3. Condutivímetro
Fonte: MEDRADO, H. C. S



Figura 4. Análise de pH
Fonte: CARVALHO, L. S

Realização



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir, mostram apenas as análises dos bebedouros do IFG campus Águas Lindas, dos quais foram analisados os parâmetros de: pH, Turbidez, Cor aparente, Cloro Livre e Total, Condutividade e Sólidos Totais Dissolvidos (STD), e avaliados de acordo com a Portaria de Potabilidade nº 888 de 2021, como mostram os gráficos abaixo:

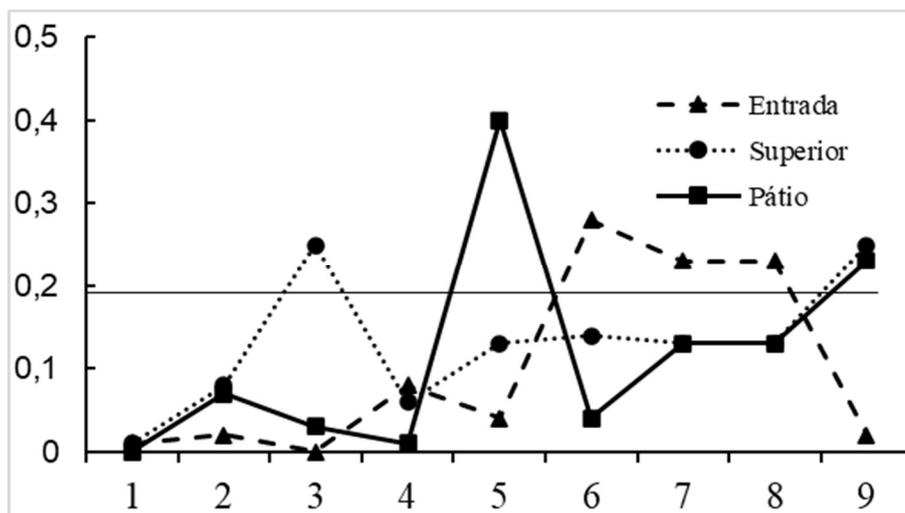


Figura 5. Análises de Cloro Livre, máximo indicado pela linha horizontal (0,2). Valores em mg/L

O máximo permitido de cloro livre, pela portaria, é de 0,2 mg/L, onde em algumas análises foram ultrapassados os valores máximos estabelecidos e em outras atingiram 0 ou ficaram muito próximas, o que pode afetar seu potencial desinfectante ao ficarem muito baixos, e alterar gosto ao atingir valores acima do padrão de potabilidade.

Realização

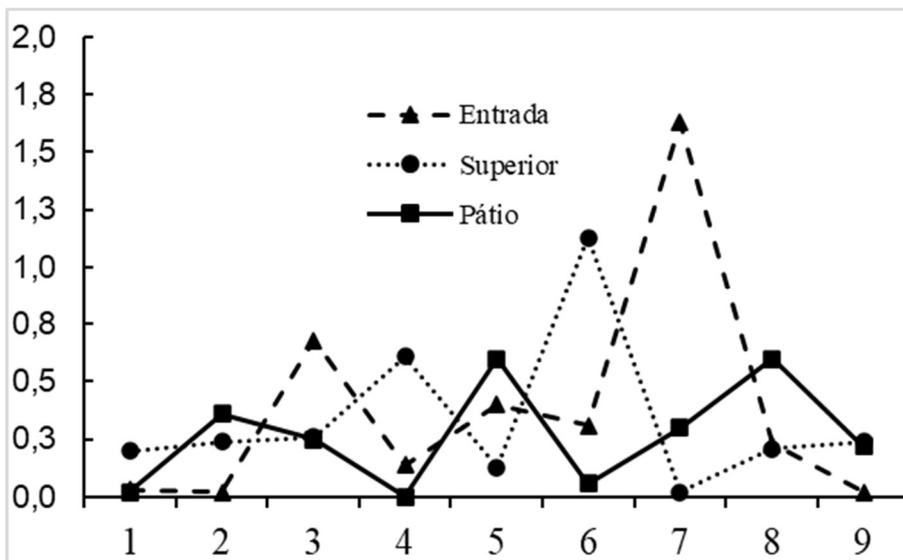


Figura 6 Cloro Total, máximo permitido 2,0. Valores em mg/L

As análises de cloro total não resultaram em valores maiores do que os estabelecidos. Sabe-se que na água de consumo segundo a Portaria nº 888 de 2021 deverá sempre conter um mínimo de $0,2 \text{ mgL}^{-1}$, esse valor se faz necessário para que não se perca qualidade durante a rede de distribuição.

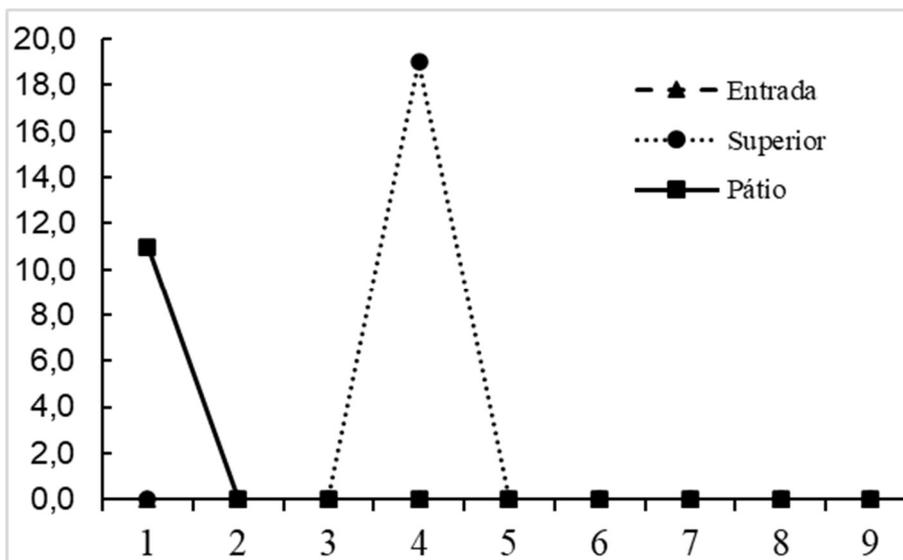


Figura 7. Cor Aparente, máximo 15,0. Valores em uH (unidade Hazen)

Realização



A Cor Aparente, na maioria das análises, resultou em valores condizentes com os padrões da portaria, porém na 4ª análise o valor foi maior que o valor máximo permitido. A cor é determinada por substâncias dissolvidas na água (ARAÚJO, 2017), então valores acima do máximo estabelecido indicam que é necessária uma averiguação tanto dos sistemas de abastecimento quanto das velas e filtros dos bebedouros.

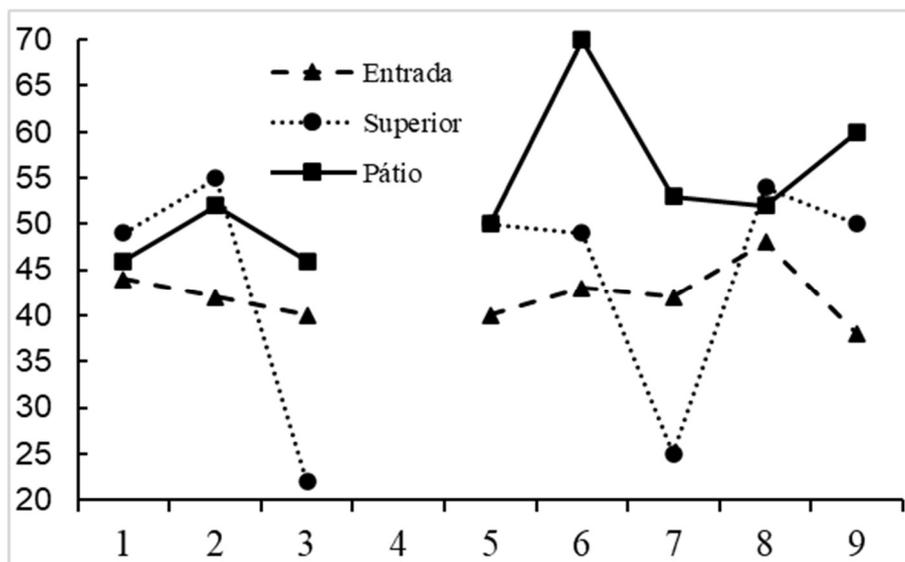


Figura 8. Condutividade. Valores em $\mu\text{S/cm}$

A Condutividade não possui valores máximos ou mínimos estabelecidos na portaria, e tem relação com os valores de sólidos. Na análise 4, os valores não puderam ser medidos.

Realização

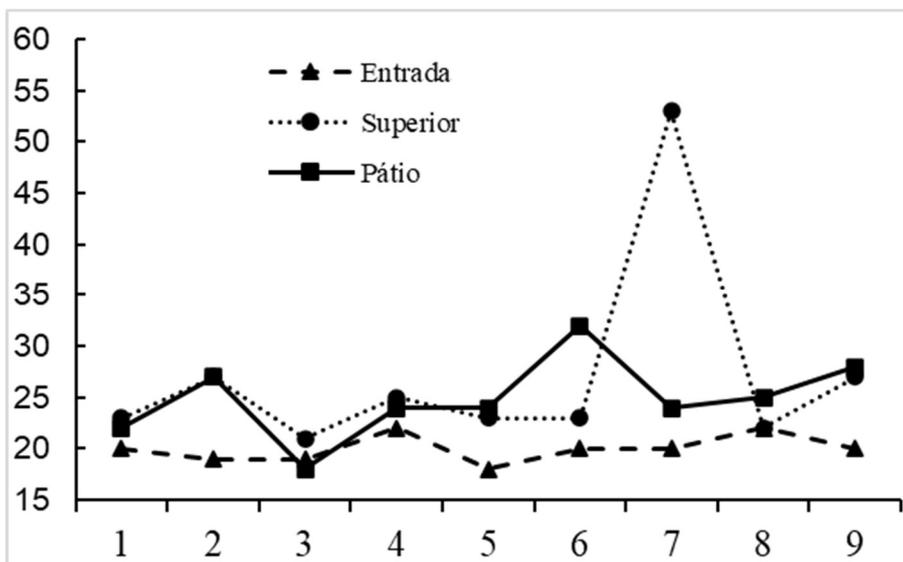


Figura 9. Sólidos Totais Dissolvidos (STD). Valores em ppm

Os Sólidos Totais Dissolvidos (STD) tem o valor máximo de 500 mg/L, os quais nenhuma das amostras extrapolaram o valor ou atingiram valores próximos. Como no trabalho de Reis et al 2021, que analisaram a água de uma comunidade rural de Ilhéus-BA, onde se captava diretamente do manancial superficial, e após analisarem STD os valores foram similares estando entre 28 e 53.

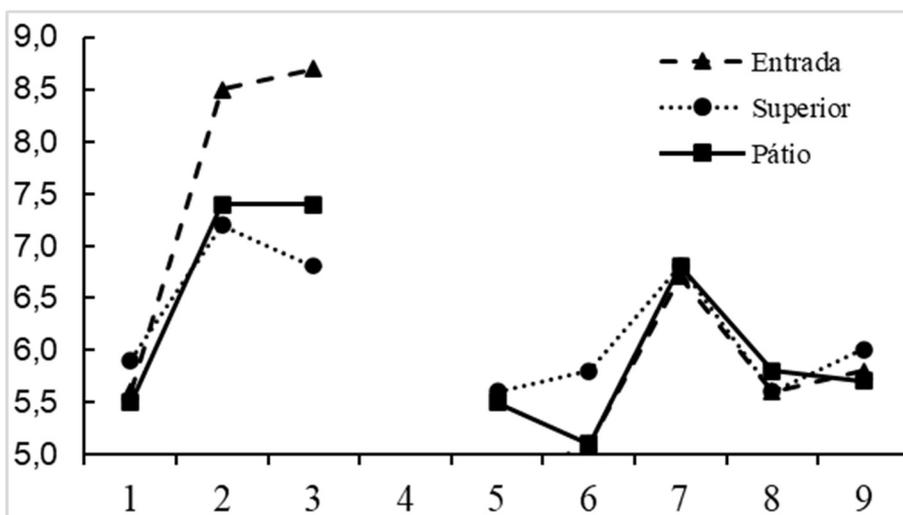


Figura 10. pH, mínimo 6,5 e máximo 9,0.

Realização



Os valores de pH vão de 6,5 (mínimo) a 9,0 (máximo), nenhuma das análises ultrapassou os limites, entretanto muitas das amostras em diversos dias estiveram abaixo do mínimo estabelecido. Na análise 4, os valores não puderam ser medidos. Às águas com pH alto são básicas, provocando muitas vezes incrustações nos materiais que entram em contato com ela (PEZENTE, 2009).

As análises de Turbidez estavam todas de acordo com os padrões, porém ainda assim, houve dias em que ultrapassaram os valores máximos estabelecidos de 15 NTU, atingindo 20 NTU. Isso devido a não utilização do bebedouro específico por alguns dias. Parâmetro de qualidade como a turbidez é de suma importância que os valores estejam baixos, isso se dá em função da aceitação da população, uma vez que, valores altos de turbidez podem conferir “cor” a água o que pode ocasionar rejeição.

As análises das amostras dos bebedouros com os parâmetros físico-químicos mostraram, de forma geral, a qualidade da água no campus IFG de Águas Lindas de Goiás. As quais apresentaram uma qualidade de acordo com os padrões da Portaria de Potabilidade nº 888 de 2021 do Ministério da Saúde. Os resultados que mostraram um valor não condizente com as normas de Potabilidade, estavam relacionados com as condições de armazenamento e manutenção dos bebedouros. Cabe ressaltar que as análises ficariam mais completas se houvesse tido a determinação de coliformes, no entanto, por falta de estrutura laboratorial, a parte microbiológica não pode ser atendida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os presentes estudos mostram que a qualidade da água no campus IFG de Águas Lindas de Goiás está própria para consumo e de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria de Potabilidade nº 888 de 2021, precisando apenas da atenção com os bebedouros e dos reservatórios do campus.

Tal qual o trabalho de Soares e Oliveira (2017), no qual analisaram a qualidade da água no campus Inhumas do IFG, e puderam observar que os parâmetros físico-químicos estão de acordo, mas os biológicos não estão de acordo com a portaria vigente. Entender a qualidade da água que é consumida no campus se faz importante, uma vez

Realização





que, ao ofertar cursos de tempo integral a permanência na escola é maior, o que remete a um maior uso de água.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Goiás e ao CNPq

REFERÊNCIAS

ASSIS, Davisson Márcio Silva et al. Avaliação dos Parâmetros Físico Químicos da Água de Abastecimento em Diferentes Bairros do Município de Salvaterra (Arquipélago do Marajó, PA). Revista virtual de Química. 9. n. 5, 2017.

ARAÚJO, E. S. S. Determinação do Índice de Qualidade da Água de Bebedouros do Centro Universitário de Brasília, Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento –ICPD, 2017

BRASIL. Resolução Nº 357/2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 357/2005. CONAMA. Brasília: Diário Oficial da União 2005.

BRASIL. Resolução Nº 396/2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. 396/2008. CONAMA. Brasília: Diário Oficial da União 2008.

BRASIL. Resolução Nº 430/2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357. 430/2011. CONAMA. Brasília: Diário Oficial da União 2011.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888 de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 190, p. 127, 04 mai. 2021.

CAMARGO-CRUZ, P. E. A. Distribuição espacial-temporal das internações por doenças infecciosas intestinais no estado de São Paulo, para a faixa etária de 5 a 14 anos, entre 2001 e 2010. Atas de Saúde Ambiental, v. 5, p. 85-104, 2017.

CASTRO, R.S.; CRUVINEL, V. R. N.; OLIVEIRA, J. L. M. Correlação entre qualidade da água e ocorrência de diarreia e hepatite A no Distrito Federal/Brasil. Saúde Debate, v. 43, n. especial 3, p. 8-19. 2019.

CORREIA, G. O. S. F. Qualidade da água para consumo humano: Bebedouros do campus Santa Mônica – UFU. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade de Uberlândia, Uberlândia-MG, 31p. 2022.

Realização





DODDS, W. K.; PERKIN, J. S.; GERKEN, J. E. Human Impact on Freshwater Ecosystem Services: A Global Perspective. *Environmental Science & Technology*, v. 47, n. 16, p. 9061-9068, 2013.

OLIVEIRA, A.S.; SANTOS, D.C.; OLIVEIRA, E. N. A.; BRITO, J. G.; SILVA, J. W. L. Qualidade da água para consumo humano distribuída pelo sistema de abastecimento público em Guarabira-PB, **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 199-205, abr-jun, 2012.

OLIVEIRA, M. L. V. M. Gestão de águas, territórios e desenvolvimento econômico. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.11, n.27, p.42-61, 2017.

PEZENTE, Á. W. Análise Microbiológica, Física e Química da Água dos Bebedouros e Torneiras Consumida na E. E. B Timbé do Sul, Localizada no Centro do Município de Timbé do Sul – SC . Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense –UNESC, 2009.

REIS, F. A. S.; AMADO, F. D.; BEVENUTI, T. Qualidade da água de abastecimento e fatores de risco à saúde na comunidade de Maria Jape em Ilhéus, Bahia, **Revista Principia-Early View**, 2021

SCORSARAVA M. A.; SOUZA A.; SAKUMA H; STOFER M.; NUNES C. A.; MILANEZ T. V.395 Avaliação da qualidade da água de abastecimento no período 2007- 2009 **Revista Instituto Adolfo Lutz**.

SOARES, L. J. OLIVEIRA, S. D. Estudo da qualidade da água dos bebedouros do campus Inhumas- IFG. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Química. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Inhumas-GO, 12p. 2017

Realização

