ReGeo
ISSN: 2177-3246

ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA EM UNIVERSIDADES PARA UM CONTEXTO DE IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA

WATER QUALITY CONTROL ANALYSES IN UNIVERSITIES FOR THE CONTEXT OF IMPLEMENTING A WATER USE RATIONALIZATION PROGRAM

ANÁLISIS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN UNIVERSIDADES EN EL CONTEXTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE RACIONALIZACIÓN DEL USO DEL AGUA

https://doi.org/10.56238/revgeov17n7-023

Data de submissão: 18/05/2026 **Data de publicação:** 02/07/2026

Alessandra Alves da Silva Melo
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
E-mail: alessandra.asmelo@gmail.com

Ana Lúcia Bezerra Candeias
Doutora em Computação Aplicada
Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
E-mail: ana.candeias@ufpe.br

Maurício Alves da Motta Sobrinho
Doutor em Eng de Processos
Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
E-mail: mauricio.motta@ufpe.br

RESUMO

A água é um recurso finito e primordial para a sobrevivência dos seres vivos. Contudo, uma parte considerável da população mundial sofre com a escassez hídrica devido à qualidade e à quantidade da água disponível. Com isso, as universidades, diante de sua importância para a sociedade, desempenham um papel norteador no uso racional da água. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a qualidade da água em um ambiente universitário, a fim de subsidiar a implementação de um programa de uso racional da água. Para tanto, foi realizada a determinação da qualidade da água por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, com metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, e os resultados obtidos foram comparados aos parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021. Os resultados obtidos neste estudo permitem inferir que a água analisada não atende aos padrões de potabilidade para consumo humano exigidos pela legislação vigente. Deste modo, a pesquisa em tela permitiu inferir que o ambiente estudado demanda adequações no sistema de tratamento e distribuição para viabilizar a utilização de água com padrões de qualidade aceitáveis, segundo a Portaria GM/MS Nº 888/2021.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Instituições de Ensino Superior. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

Water is a finite and essential resource for the survival of living beings. However, a considerable portion of the world's population suffers from water scarcity due to the quality and quantity of available water. Therefore, universities, given their importance to society, play a guiding role in the rational use of water. In this context, this research aimed to analyze water quality in a university environment to

support the possibility of implementing a program for the rational use of water. To this end, water quality was determined through physicochemical and microbiological analyses, using methodologies described in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, and the results obtained were compared with the parameters of Ordinance GM/MS No. 888/2021. The results obtained in this study suggest that the analyzed water does not meet the potability standards for human consumption required by current legislation. Thus, the research presented here allowed us to infer that the environment studied requires adjustments to the treatment and distribution systems to enable the use of water meeting acceptable quality standards as per Ordinance GM/MS No. 888/2021.

Keywords: Water Resources. Higher Education Institutions. Environmental Management.

RESUMEN

El agua es un recurso finito y esencial para la supervivencia de los seres vivos. Sin embargo, una parte considerable de la población mundial sufre escasez de agua debido a la calidad y la cantidad del recurso disponible. Por lo tanto, las universidades, dada su importancia para la sociedad, desempeñan un papel fundamental en el uso racional del agua. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo analizar la calidad del agua en un entorno universitario para respaldar la implementación de un programa de uso racional del agua. Para ello, se determinó la calidad del agua mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos, utilizando las metodologías descritas en los Métodos Estándar para el Examen de Agua y Aguas Residuales, y los resultados obtenidos se compararon con los parámetros establecidos en la Ordenanza GM/MS N.° 888/2021. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el agua analizada no cumple con los estándares de potabilidad para el consumo humano establecidos por la legislación vigente. Por lo tanto, la investigación presentada aquí permitió inferir que el entorno estudiado requiere ajustes en el sistema de tratamiento y distribución para permitir el uso de agua con estándares de calidad aceptables según la Ordenanza GM/MS N.° 888/2021.

Palabras clave: Recursos Hídricos. Instituciones de Educación Superior. Gestión Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A utilização adequada da água tornou-se fundamental à medida que a demanda superou a oferta, o que ocasionou, inclusive, problemas de abastecimento para múltiplos usos. Como a água tem natureza pública, sua utilização pelo usuário requer outorga prévia de direito de uso. É dever do poder público, em qualquer esfera, fiscalizar, gerenciar e implementar medidas relativas à gestão dos recursos hídricos (Sousa, 2019).

No Brasil, a legislação federal referente aos recursos hídricos tem como base o Decreto Federal nº 24.643/34 - Código de Águas, a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.433/1997 e as resoluções e portarias do CNRH e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No tocante à qualidade da água potável, tem-se a Portaria 888/2021, que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil, 2021). Além dessas portarias, há também o Decreto 5.440/2005, que estabelece definições e procedimentos para o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento, bem como institui mecanismos e instrumentos para a divulgação de informações ao consumidor sobre a qualidade da água destinada ao consumo humano (Brasil, 2005).

A situação dos recursos hídricos nacionais tem sido objeto de destaque nos últimos anos devido à degradação da qualidade das águas dos rios, especialmente as urbanas. Nesse sentido, o crescimento desorganizado das áreas urbanizadas tem gerado impactos no ciclo natural da água, pois observa-se a ocupação irregular de áreas ribeirinhas, a redução das áreas permeáveis e o aumento da demanda por abastecimento de água. Somando-se a isso, há a questão dos resíduos e efluentes descartados indevidamente nos rios, o que compromete ainda mais os ecossistemas (Correia *et al*., 2021).

Nesse contexto, temas como o crescimento da população, o consumo de água, a poluição dos corpos hídricos e as mudanças climáticas têm motivado debates sobre a natureza finita dos recursos hídricos e sobre o quão fragilizados eles se encontram. Esse cenário de mudanças, que evidencia a escassez hídrica e, por sua vez, os custos operacionais crescentes no tratamento e no abastecimento de água, impulsionou diversas instituições a adotar uma abordagem focada na gestão da demanda (Almeida, 2021).

De acordo com Almeida e Lordelo (2023), as universidades são instituições com alto consumo de água potável. A Organização das Nações Unidas, no documento intitulado Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (2015), afirma que as universidades também são convocadas a participar do processo de implementação de ações voltadas ao desenvolvimento sustentável.

Os Programas de Uso Racional da Água (PURA) são executados em vários países, mas, no Brasil, foram desenvolvidos a partir do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). O PNCDA, por sua vez, tem como objetivo definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos que abrange as perspectivas tecnológicas, normativas, econômicas e institucionais voltadas à economia do consumo de água nas áreas urbanas. As universidades estão implementando sistemas PURA, inseridos no contexto de cada instituição, devido ao aumento da demanda hídrica em seus campi e como alternativa para promover a utilização sustentável da água (Silva, Tamaki; Gonçalves, 2006).

As universidades são instituições que geram impacto socioambiental em suas atividades e, por esse motivo, são incentivadas a desenvolver estudos e programas voltados à conservação de seus recursos (Vale; Guedes, 2019). Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo analisar a qualidade da água em um ambiente universitário, a fim de subsidiar a implementação de um programa de uso racional da água.

2 METODOLOGIA

O local de coleta das amostras de água utilizadas nesta pesquisa se restringirá ao Departamento de Engenharia Química (DEQ) da Universidade Federal de Pernambuco - *campus* Recife. O DEQ possui a estrutura de funcionamento que caracteriza a universidade como um todo, pois dispõe de salas de aula, salas de atendimento administrativo e laboratórios de ensino na área de química.

A UFPE possui um acordo de cooperação técnico-científica com a COMPESA, sob o número processual 23076.055740/2020-42, que tem por objeto um projeto com vistas à avaliação, otimização e melhoria da estação de tratamento de água da universidade. Esse convênio, realizado em 2020, tem como objetivo realizar um diagnóstico do sistema de tratamento existente, bem como propor melhorias que adequem a Estação de Tratamento de Água (ETA) da UFPE ao que é exigido pela legislação.

Após a celebração deste contrato, foi elaborado o Relatório Técnico da COMPESA (OLIVEIRA, 2020), no qual constam análises químicas e microbiológicas da água tratada na ETA da UFPE e da água dos poços artesianos da instituição. Os dados obtidos neste relatório referem-se à universidade como um todo e não apenas à área de estudo da pesquisa em tela.

Portanto, testes analíticos físico-químicos voltados à determinação da qualidade da água do departamento foram realizados com o apoio do Laboratório de Análises Minerais, Solo e Água (LAMSA/DEQ). As análises físico-químicas corresponderam à pesquisa dos parâmetros de pH, cor aparente, turbidez, sólidos dissolvidos totais, condutividade elétrica a 25 °C, alcalinidade de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, dureza total, devida a carbonatos e não carbonatos, cloreto,

sulfato, nitrito, nitrato, cálcio, magnésio, sódio, potássio e ferro. Os testes microbiológicos foram realizados no Laboratório de Análises Microbiológicas/DEQ e consistiram na pesquisa dos parâmetros de Pseudomonas aeruginosa, coliformes totais e fecais.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas no início de março de 2024, em conformidade com as determinações descritas na Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, e com a metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WEF, 20ª e 22ª Ed., seção 9221).

Como o DEQ é abastecido tanto pela água oriunda da ETA/UFPE quanto pela água distribuída pela COMPESA, no final de fevereiro de 2024, foram coletadas amostras de água em 4 pontos do departamento que abrangem ambos os tipos de abastecimento. Os locais de amostragem foram: Laboratório de Carnes - prédio do curso de Engenharia de Alimentos (COMPESA); Copa no prédio do curso de Engenharia de Alimentos (COMPESA); Entrada do LPC (COMPESA) e Entrada do LPC (ETA/UFPE).

Vale salientar que o sistema de abastecimento de água da Universidade Federal de Pernambuco, em Recife-PE, é composto por poços profundos, adutoras que interligam os poços à ETA, o reservatório elevado (Castelo d'Água), a ETA em si e a rede distribuidora de água, que, por sua vez, alimenta os reservatórios dos prédios no *campus* Recife da UFPE. O sistema de abastecimento hídrico da UFPE também possui um subsistema destinado ao atendimento exclusivo do Hospital das Clínicas. O *objetivo da ETA é tratar as águas provenientes dos poços artesianos, visando principalmente à redução da turbidez, da cor, dos teores de ferro e de manganês e da concentração de microrganismos patogênicos. Para tanto, ela foi dimensionada para o tratamento de 30 L/s (ou 108 m³/h) de água.*

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises físico-químicas das amostras coletadas em 4 pontos do DEQ foram realizadas pelo Laboratório de Análises Minerais, Solo e Água (LAMSA/DEQ). Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 1 e indicam que a água atende aos padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, que trata das águas destinadas ao consumo humano em todo o Território Nacional.

Tabela 1. Resultados das análises físico-química das águas coletadas

Parâmetros Analisados	Entrada LPC (ETA)	Entrada LPC (COMPESA)	Copa (COMPESA)	Lab. Carnes (COMPESA)	Valor Máximo Permitido (VMP)
pH (potenciométrico)	7,30	7,47	7,76	7,80	recomendável 6,0 a 9,5
cor aparente (UH)	4,40	4,20	4,60	8,30	15
turbidez (UT)	0,79	0,72	0,64	2,57	5

sólidos dissolvidos totais (mg/L)	266,16	348,00	287,52	287,40	500
condutividade elétrica a 25 °C(µS/cm)	443,60	580,00	479,20	479,00	-
alcalinidade de carbonatos (mg/L em CaCO3)	0,0	0,0	0,0	0,0	-
alcalinidade de bicarbonatos (mg/L em CaCO3)	136,00	96,00	148,00	146,00	-
alcalinidade de hidróxidos (mg/L em CaCO3)	0,0	0,0	0,0	0,0	-
dureza total (mg/L em CaCO3)	117,16	133,32	121,20	121,20	300
dureza devida a carbonatos (mg/L em CaCO3)	117,16	96,00	121,20	121,20	-
dureza devida a não carbonatos (mg/L em CaCO3)	Ausência	37,32	Ausência	Ausência	-
cloreto (mg/L em Cl)	69,30	118,8	64,35	69,30	250,00
sulfato (mg/L em SO4)	26,80	38,64	27,22	28,44	250,00
nitrito (mg/L em N)	0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	1,00
nitrato (mg/L em N)	2,05	1,36	2,59	2,67	10,00
cálcio (mg/L em Ca)	29,15	29,15	29,15	29,15	-
magnésio (mg/L em Mg)	10,80	14,72	11,78	11,78	-
sódio (mg/L em Na)	55,20	72,00	60,00	61,60	200
potássio (mg/L em K)	6,90	6,50	7,00	7,10	-
ferro (mg/L em Fe)	0,08	< 0,05	0,08	0,15	0,3

Fonte: Autor, 2024.

Observa-se nos resultado físico-químicos, que a amostra coletada na entrada do LPC (água fornecida pelo sistema da COMPESA) apresentou 37,32 mg/L de CaCO3 de dureza devida a não carbonatos, enquanto as outras amostras apresentaram cloretos e nitratos de cálcio e magnésio na água. De acordo com os autores, esta característica confere resistência à ação dos sabões, mas não produz incrustações nas tubulações, pois se trata de sais muito solúveis em água.

Vale destacar que, apesar do valor encontrado para cloreto (118,8 mg/L em Cl) na amostra coletada na entrada do LPC (COMPESA) estava abaixo do VMP, estabelecido na Portaria GM/MS Nº 888/2021. Todavia, observa-se que ele foi consideravelmente maior do que os encontrados nas outras amostras. Züge e Vendrame (2018) descrevem que o cloro é um produto químico utilizado para a eliminação de bactérias, vírus e germes na água, mas que, em grandes ou pequenas concentrações, a longo prazo, é altamente prejudicial ao ser humano.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas/DEQ e descritas na Tabela 2. Vale salientar que as amostras para os testes microbiológicos foram coletadas no mesmo momento e nos mesmos 4 pontos em que as amostras para as análises físico-químicas foram coletadas. Os resultados obtidos indicam que a água analisada não atende aos padrões microbiológicos de potabilidade para consumo humano, pois, conforme estabelecido na Portaria GM/MS Nº 888/2021, a amostra deve apresentar ausência de coliformes em 100 mL (BRASIL, 2021).

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas das águas coletadas

Amostra	Odor	Aspecto	Coliformes Totais em 100 mL da amostra (NMP/100mL)	Coliformes Fecais em 100 mL da amostra (NMP/100mL)	Pseudomonas Aeruginosa (UFC/mL)
Entrada LPC (ETA)	Inodora	Límpida	70	80	2,2
Entrada LPC (COMPESA)	Inodora	Límpida	8	11	< 2,2
Copa (COMPESA)	Inodora	Límpida	110	27	5,1
Laboratório de Carnes (COMPESA)	Inodora	Límpida	500	240	> 16

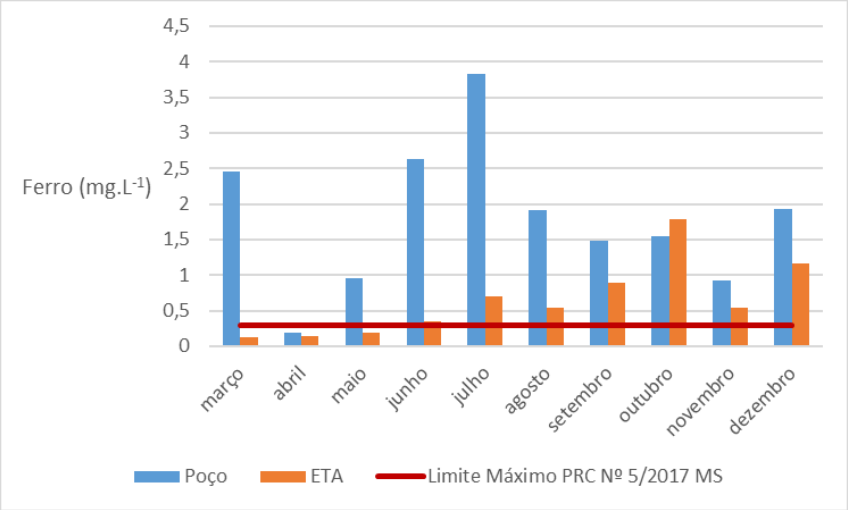
Fonte: Autor, 2024.

Para que a água seja considerada potável, ela deve atender, conjuntamente, aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos na Portaria GM/MS Nº 888/2021. Nesse sentido, como as análises microbiológicas apresentaram resultados fora dos padrões exigidos pela legislação vigente, podemos afirmar que a água analisada não atende aos critérios de potabilidade para consumo humano.

Essa situação já havia sido constatada em um projeto de pesquisa realizado pelo LAMSA/DEQ entre 2016 e 2018. O trabalho tinha como objetivo medir e avaliar a qualidade da água da entrada da ETA da UFPE até a entrada no Departamento de Engenharia Química. Os resultados obtidos nesta pesquisa também constataram a contaminação microbiológica nas amostras analisadas; inclusive, comprovou-se que alguns parâmetros físico-químicos, tais como turbidez, ferro, manganês e chumbo, encontravam-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente (LAMSA, 2018).

O gráfico da Figura 1 apresenta a descrição dos valores de ferro encontrados nas amostras analisadas no projeto de pesquisa realizado no LAMSA entre 2016 e 2018. Almeida *et al*. (2019) afirmam que ferro e manganês são os elementos mais abundantes nas águas subterrâneas, o que se deve às características geoquímicas da bacia.

Gráfico 1. Medições de ferro para amostras de água de poço e antes da entrada na ETA/UFPE



Fonte: LAMSA, 2018.

Segundo Almeida, Soares e Márcia (2018), um sistema de distribuição hídrica que apresenta falhas no processo de captação, infiltrações nas tubulações, falta de manutenção e limpeza dos reservatórios pode influenciar negativamente a qualidade da água. Sampaio e Silveira (2021) realizaram um estudo sobre a qualidade da água em escolas públicas de Uberlândia e observaram que a contaminação microbiológica da água ocorreu após o abastecimento, relatando, inclusive, que este problema pode ter ocorrido devido à ausência de manutenção e higienização dos reservatórios que armazenam a água.

Nesse sentido, os dados obtidos na pesquisa em tela alertam para a necessidade de uma revisão minuciosa do sistema de tubulações que distribui água no campus da universidade. Além disso, conforme descrito no Relatório Técnico da COMPESA (OLIVEIRA, 2020), é necessário realizar adequações na estação da ETA/UFPE para obter um produto que atenda integralmente aos padrões exigidos pela legislação vigente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da qualidade da água para consumo humano nas universidades tem suscitado preocupação relativa no decorrer dos últimos anos. Os ambientes universitários são locais onde uma grande parcela da comunidade acadêmica passa boa parte do dia e, portanto, demandam água com padrões aceitáveis de potabilidade, a fim de evitar danos à saúde dos usuários (Silva *et al*., 2019).

Sendo assim, para que seja possível implementar um Programa de Uso Racional da Água na instituição, é fundamental, inicialmente, dispor de recursos hídricos que atendam ao padrão de potabilidade exigido pela Portaria GM/MS Nº 888/2021. Essa premissa será alcançada quando as autoridades da instituição dedicarem a devida atenção às demandas relativas aos recursos hídricos.

Até o momento da finalização da pesquisa em tela, a UFPE não havia efetivado um PURA na instituição e, inclusive, não havia a concretização da instalação de hidrômetros no campus como um todo. A aquisição e a instalação de hidrômetros são primordiais para a implementação de um sistema de gestão hídrica, pois a medição do consumo de água por hidrômetros proporciona maior segurança do que a obtenção de dados por estimativa.

Os dados obtidos neste estudo permitem inferir que o DEQ apresenta um cenário favorável à implementação de um PURA no local. Entretanto, é necessário realizar inicialmente as adequações no sistema de tratamento e distribuição hídrica para dispor de água com qualidade compatível com o consumo humano. No momento, a água que abastece o DEQ não atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS Nº 888/2021.

Inúmeras são as adversidades que podem afetar o processo de implementação de um Programa de Uso Racional da Água em um ambiente universitário. Entretanto, não podemos dizer que se trata de uma tarefa inexequível, visto que outras instituições públicas de ensino superior já executam com sucesso essas operações. É necessário, portanto, que ocorra, inicialmente, o despertar das autoridades institucionais para as questões ambientais relacionadas a esta temática, para que, desta forma, seja possível efetuar as etapas vestibulares que compreendem a implementação de um PURA.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. B. B.; SILVA, P. B. A.; LIMA, M. R. P.; SANTOS, Y. T. C.; MOREIRA, Y. W. N. Concentração de ferro e manganês em águas de abastecimento no município de Crato, Ceará: caracterização e proposta de tratamento. Estudos de Caso e Notas Técnicas, **Revista Águas Subterrâneas**, São Paulo, v. 33, n. 2, 2019.

ALMEIDA, L. M. F. **Análise da viabilidade de sistemas de aproveitamento da água da chuva em um campus universitário.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2021.

ALMEIDA, L. M. R.; SOARES, G. C. R.; MARCIA, A. S. Análise microbiológica de água potável em parques no município de Belo Horizonte/MG. **Acta Biológica Brasiliência**, v. 1, n.1, 2018.

ALMEIDA, R. A. S.; LORDELO, L. M. K. Investigação sobre os hábitos de consumo de água em uma instituição pública de ensino superior. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 12, p. 1-20, 2023.

BRASIL. **Decreto 5.440, de 4 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 888, de 04 de maio 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, Brasília, DF, 2021.

CORREIA, C. R. M. A.; SILVA, L. P.; CARDOZO, U. T.; BOULOMYTIS, V. T. G. Água e Sociedade. *In*: BOULOMYTIS, V. T. G (Org.) **Gestão sustentável de bacias hidrográficas : cenários do Brasil e da Austrália.** 1. ed., São Paulo, EDIFSP, 2021. Cap. 1, p. 16-35. Disponível em: https://salommao.com.br/wp-content/uploads/2021/12/145.pdf Acesso em: 26 Jun. 2023.

LAMSA - Laboratório de Análises Minerais, Solo e Água. *Avaliação da qualidade da água de origem subterrânea que abastece o Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco.* Projeto de Pesquisa. Centro de Tecnologia e Geociências - Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

OLIVEIRA, A. C. B. Relatório Jar Test - Teste de Coagulação - Poços UFPE. Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA. Recife, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf Acesso em: 10 Jul. 2023

SAMPAIO, A. C. F.; SILVEIRA, A. C. Um estudo sobre a qualidade da água destinada ao consumo de alunos nas escolas públicas do município de Uberlândia/MG. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 79, p. 180-198, 2021.

SILVA, G. S.; TAMAKI, H. O.; GONÇALVES, O. M. Implementação de programas de uso racional da água em campi universitários. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n.1, p. 49-61, 2006.

SILVA, P. H.; OLIVEIRA, Y. R.; CÂMARA, O. C.; ABREU, M. C.; PACHECO, A. C. L. Avaliação da Qualidade da Água dos Bebedouros de um Campus Universitário do Semiárido Nordestino. **Revinter**, v.12, n.01, p 27-39, 2019.

SOUSA, A. C. L. **Segurança hídrica: os conflitos de uso da água na bacia hidrográfica do rio Meia Ponte.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Escola de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

VALE, Ê, R. R.; GUEDES, M. J. F. Gestão da água em uma universidade no semiárido do Rio Grande do Norte. *In:* **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, 10, Fortaleza-CE, 2019. **Anais** [...] Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/I-055.pdf Acesso em: 07 Nov. 2023.