

VIII-1245 - DIAGNÓSTICO DE CONSUMO E AÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Amanda Rodrigues Santos Costa⁽¹⁾

Engenheira Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Campus São Paulo do Potengi (IFRN).

Fabiola da Costa Catombé Dantas⁽²⁾

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Campus São Paulo do Potengi (IFRN).

Selma Thaís Bruno da Silva⁽³⁾

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Campus São Paulo do Potengi (IFRN).

Hadassa Camila Fonseca Lopes⁽⁴⁾

Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Campus São Paulo do Potengi (IFRN).

Iasmim Moura da Silva⁽⁵⁾

Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Campus São Paulo do Potengi (IFRN).

Endereço⁽¹⁾: RN-120, Km 2, Novo Juremal, São Paulo do Potengi/RN CEP 59460-000 Tel: (84) 4005-4112 - e-mail: amanda.costa@ifrn.edu.br.

RESUMO

A água é um recurso natural essencial para a vida. O Brasil possui a maior reserva de água doce do mundo, no entanto, o mau uso e dificuldades no atendimento ao saneamento universal tem comprometido a disponibilidade e qualidade da água para a população. Os ambientes escolares são importantes pontos de consumo de água e, muitas vezes, de desperdício, devido a problemas na gestão estrutural. O trabalho tem o objetivo de analisar o padrão de consumo de águas em um ambiente escolar com o intuito de averiguar a utilização do recurso e propor medidas de uso racional. Enquanto parte de um projeto institucional para sustentabilidade a pesquisa também buscou propor ações de educação ambiental para o consumo consciente. Os principais usos na instituição são para consumo humano, limpeza e irrigação. Os alunos constituem a maior parte da população acadêmica, a qual apresentou no ano de 2022 um consumo *per capita* de 13,66 l/hab. dia. O consumo bruto do recurso hídrico foi maior em 2022, com o retorno das atividades acadêmicas pós-pandemia e devido a ampliação do número de alunos. Os meses de junho e dezembro apresentaram maior índice de consumo, 24,96 l/hab.dia e 23,59 l/hab.dia, respectivamente. Eventos com grande público e possíveis vazamentos em grande escala podem explicar o maior consumo nesses meses. As questões estruturais constituem importante problema para o desperdício de água na instituição de ensino, pois frequentes movimentações do solo danificam canalizações e provocam vazamentos. Medidas de racionalização do recurso não foram identificadas no ambiente escolar, por isso, ações de educação ambiental foram realizadas, com a proposta de uso racional, medidas economizadoras e divulgação do diagnóstico em eventos locais.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico de consumo, Racionalização, Educação Ambiental, Instituição de ensino.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997) orienta a vários objetivos com vistas à boa gestão e proteção da água. Dentre eles está o de “incentivar a racionalização do uso da água” e o de “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água[...]” (BRASIL, 1995, Art. 2). O Brasil é o detentor da maior reserva de água doce do mundo, possuindo 12 regiões hidrográficas (IBGE, 2022). Porém, mesmo diante dessa abundância, dificuldades no bom uso são uma realidade, seja a nível nacional ou local, uma vez que, mesmo em regiões com alta disponibilidade, também existe comprometimento da qualidade, devido ao aumento do lançamento de efluentes em corpos hídricos.

Por outro lado, o Nordeste sofre com os períodos de estiagem que interferem diretamente na disponibilidade de água na região (MARINHO et al., 2020). O desperdício e as perdas são outro fator limitante recorrente em todo o território e que se dá tanto pelos usuários, quanto pela distribuição indevida dos recursos hídricos.

As escolas públicas comumente são associadas a grandes pontos de consumo e, conseqüentemente, de desperdício de água. As razões que levam a essa situação vão desde a falta de gestão estrutural e do mau uso, até a falta de esclarecimento sobre os motivos que levam os recursos hídricos a serem tão importantes. Além desses fatores, em ambientes não residenciais, o fato de os usuários não serem diretamente responsáveis pelo pagamento da água consumida constitui mais um obstáculo para a conservação do recurso hídrico (JESUS et al., 2021).

O ambiente escolar, apesar das dificuldades apontadas, é também o que oferece a possibilidade de se trabalhar e se discutir grandes pautas, incluindo o consumo consciente da água e a responsabilidade da comunidade acadêmica no uso desse recurso, bem como de sua disponibilidade. Nesse sentido, o diagnóstico situacional do consumo hídrico se faz importante para compreender a demanda de água no edifício e, por conseguinte, adotar ações propositivas para minimização do consumo e realização de campanhas educativas.

Nesse contexto, o estudo tem como objetivo analisar o padrão de consumo de águas em um ambiente escolar com o intuito de averiguar a utilização do recurso e propor medidas de uso racional. Enquanto parte de um projeto institucional para sustentabilidade, denominado Campus Verde, a pesquisa também buscou propor ações de educação ambiental para o consumo consciente.

Portanto, o trabalho buscou investigar o consumo hídrico na instituição e os custos econômicos envolvidos; identificar possíveis soluções para os problemas hídricos do campus; e abordar questões envolvendo educação ambiental no quesito dos recursos hídricos, de forma a envolver alunos e professores no processo e atendendo as premissas de ensino, pesquisa e extensão da instituição.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se caracteriza como do tipo quali-quantitativa e exploratória, utilizando como procedimento metodológico o estudo de caso. A área de estudo é uma instituição de ensino pública voltada para o ensino médio, técnico e superior localizada no estado do Rio Grande do Norte, na denominada Região Potengi. Local com clima semiárido, caracterizado com baixa umidade. A unidade foi inaugurada em 2013, tem área construída de 8.500 m² e atende atualmente próximo a 1000 alunos. Possui em sua estrutura auditório, salas de aula, salas administrativas, biblioteca, ginásio de esportes, vestiários, piscina, diversos laboratórios e salas de atividades artísticas, culturais e esportivas (Figura 1).



Figura 1. Área de estudo.
Fonte: SPP NEWS (2022)

A primeira etapa do diagnóstico consistiu na análise e tabulação dos dados de consumo de água na área de estudo, a qual se deu a partir das faturas da concessionária estadual entre os anos de 2019 a 2022, a fim de se

realizar a contabilização de uma série histórica de consumo de água, em m³, e o custo econômico, em reais. Para tanto, foi utilizada a plataforma Excel, na qual os valores recolhidos foram apresentados em tabelas e gráficos de consumo. A partir dos dados coletados e com conhecimento da totalidade da comunidade acadêmica, foi encontrado também o consumo *per capita* na instituição de ensino para o ano de 2022, o qual corresponde ao volume de água requerido por um indivíduo em determinado período, geralmente expresso em l/hab.dia. O ano de 2022 foi escolhido devido a regularidade do funcionamento da instituição, após a pandemia do coronavírus. Os dias letivos de cada mês do período analisado foi obtido em calendário acadêmico.

Para complementar o diagnóstico de consumo do recurso hídrico, também foram analisadas as plantas dos prédios que compõe a escola. A partir delas, foi possível estabelecer os principais pontos onde se consome água. Além da análise de documentos, foram realizadas visitas nas instalações e entrevistas com os responsáveis pelos serviços gerais, com a intenção de identificar *in loco* os pontos de consumo, a maneira com que a água é utilizada na instituição, os reservatórios e caracterizar o histórico da unidade quanto a eventos de vazamentos e agendas de manutenção.

Além de diagnóstico de consumo, foram realizadas ações de educação ambiental como instrumento metodológico para consumo consciente da água dentro e fora da instituição, bem como recurso de ensino para os alunos do curso técnico em Meio Ambiente. Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas exposição de pôsteres, ação simbólica de limpeza das margens do Rio Potengi, importante recurso hídrico na cidade em que está localizada a instituição, e plantio de mudas nativas. Ações de educação ambiental também foram promovidas através de apoio na confecção de cartilha sobre tratamento adequada do esgoto doméstico e participação ativa em sala temática sobre sustentabilidade em evento acadêmico local.

RESULTADOS OBTIDOS

A unidade escolar dispõe de 5 prédios e um deles é o auditório, também utilizado, eventualmente, pela comunidade externa. Em sua área há também um refeitório, uma cantina e duas copas destinadas aos servidores. Os pontos de consumo de água são constituídos por torneiras, em ambientes internos e externos, vasos sanitários, chuveiros, bebedouros e a piscina. Os usos identificados são para limpeza e manutenção dos prédios, consumo humano (bebedouros, banhos, preparação de alimentos e higiene no geral), para manutenção da piscina e irrigação das áreas de jardins.

Todos os consumos de água são medidos por um hidrômetro geral, não possuindo medição individualizada. Dessa forma, não é possível diferenciar o consumo por edificação ou por uso. O abastecimento é por meio exclusivamente da rede pública e a água é armazenada em 11 reservatórios, dos quais é distribuída para os pontos de utilização. Os reservatórios tem capacidade de 20 m³ cada e um deles tem capacidade de 45m³. Há captação e aproveitamento de água chuva, a partir de pisos drenantes, a qual é armazenada também em reservatórios e utilizada para auxiliar na irrigação e na piscina. Não há medição de volume armazenado ou bombeamento da água captada, o que limita o uso.

Os banheiros da instituição são compostos por vasos sanitários, chuveiros e torneiras. Não foram observados dispositivos economizadores de água, apenas algumas torneiras temporizadoras em alguns dos banheiros, as quais, após defeitos são trocadas por torneiras normais, o que vem diminuindo a quantidade de torneiras economizadoras. Além da captação de água da chuva, não foram observadas outras medidas que promovam a economia de água nos edifícios.

A população acadêmica é constituída por docentes, alunos, técnicos-administrativos e funcionários terceirizados, os quais, em quase sua totalidade, trabalham nas atividades de limpeza e manutenção dos edifícios da instituição. Eventualmente haverá visitantes diferentes no ambiente escolar, os pais e responsáveis dos alunos são um exemplo, os quais não foram incluídos por ser uma população flutuante, difícil de contabilizar e que consome pouca água. Considerando que dentro da série histórica analisada, dois anos foram de isolamento social e ensino remoto em quase sua totalidade e que não tiveram a presença de professores e alunos nos espaços físicos, será apresentada a população do ano de 2022 para posterior contabilização dos consumos *per capita* (Figura 2).

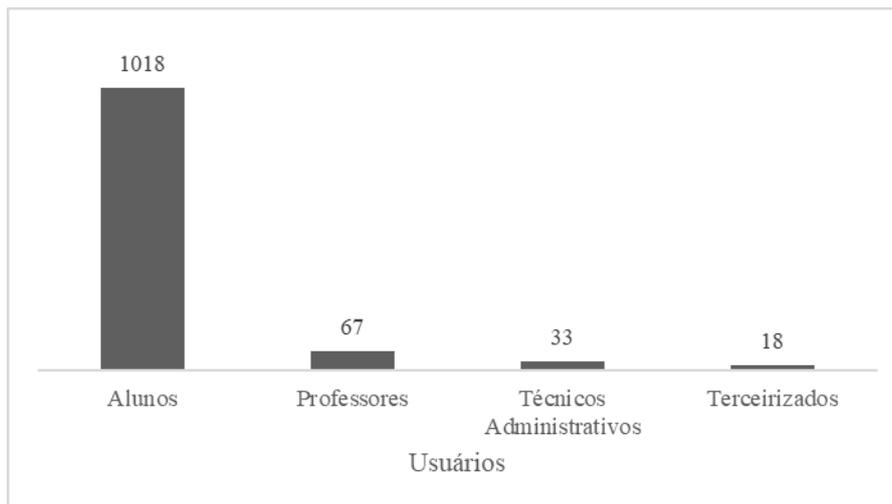


Figura 2. Comunidade acadêmica da instituição de ensino no ano de 2022.

Os alunos constituem a maior parte da comunidade acadêmica divididos nos três turnos de atividades, sendo o período noturno de menor frequência e permanência de ocupação. Os principais usos da água para essa parcela da comunidade é para beber, a partir dos bebedouros elétricos, e nos banheiros, em que são usados as bacias sanitárias, chuveiros e lavatórios. A maior parte dos alunos pertencem aos cursos técnicos integrados, portanto, participam de atividades em contraturno demandando o uso de chuveiros para permanência em tempo integral. Há três horários de lanches oferecidos aos alunos na instituição, caracterizando também atividade que demanda higienização de materiais no servimento desses alimentos.

Observando os volumes faturados de água ao longo do período analisado, verifica-se que o consumo de água na instituição de ensino diminuiu nos anos de 2020 e 2021 devido a pandemia do coronavírus e a suspensão de atividades presenciais de ensino, pesquisa e extensão (Figura 3). No ano de 2022 as atividades presenciais retornam em sua totalidade, apresentando, conseqüentemente, maior consumo do recurso hídrico, mesmo em comparação com o ano de 2019, antes da pandemia. O aumento ocorreu devido a ampliação de ofertas de cursos e maior procura dos alunos nos cursos já existentes. O custo econômico segue o mesmo padrão de aumento, sendo o ano de maior consumo, conseqüentemente, o que demandou mais recurso gasto com a utilização da água.

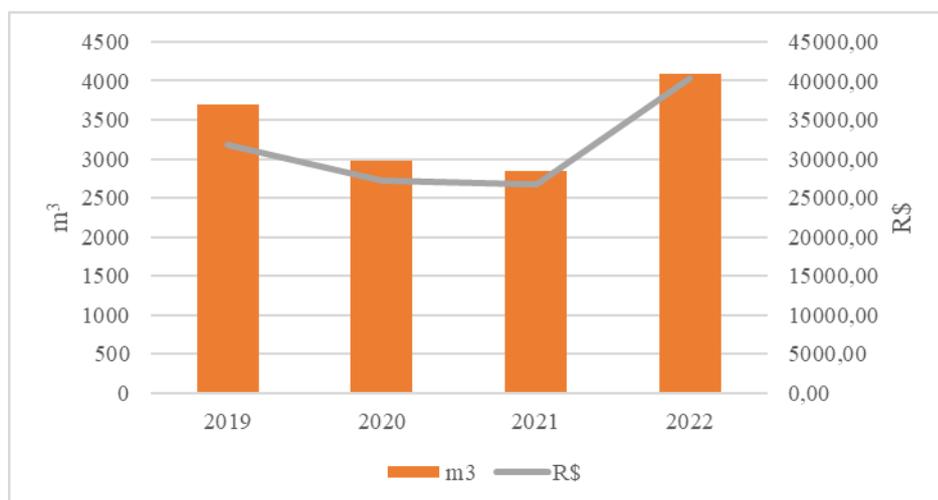


Figura 3. Consumo de água e gastos econômicos na instituição de ensino entre os anos de 2019 e 2022.

O indicador de consumo (IC) *per capita* foi calculado considerando os meses letivos do ano de 2022, conforme calendário acadêmico anual. Foi encontrado um valor de consumo *per capita* médio anual, considerando o total da população acadêmica com o mesmo peso de consumo, o total consumido de água no ano e a padronização de 22 dias letivos por mês, correspondendo a um indicador médio de consumo de 13,66 l/hab.dia. Considerando os consumos mensais e os dias letivos efetivos em cada mês foi elaborado gráfico para inferir sobre a variação do consumo ao longo do ano (Figura 4). Destaca-se que os meses de abril e setembro foram de férias docentes e letivas, por isso, não foram considerados para o cálculo do indicador, sendo adotado o valor zero.

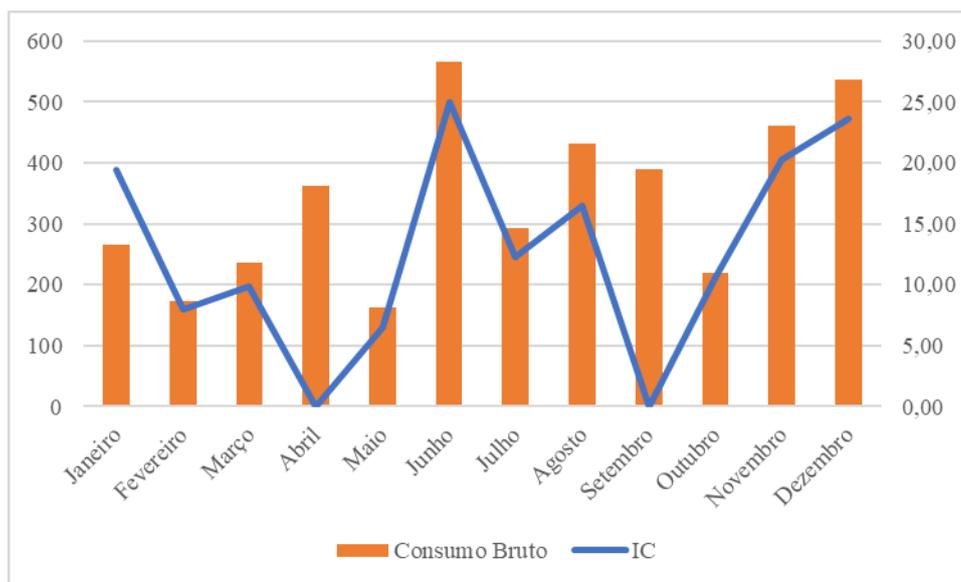


Figura 4. Consumo bruto e consumo *per capita* na instituição de ensino nos meses de 2022.

Os meses de junho e dezembro apresentaram maiores índices de consumo com, respectivamente, 24,96 l/hab.dia e 23,59 l/hab.dia. Nesses meses aconteceram eventos na instituição, inclusive com acesso do público externo. O elevado consumo pode também ser proveniente de vazamentos incomuns e em grande escala. Já os meses de maio e fevereiro tiveram os menores índices, respectivamente, 6,52 l/hab.dia e 8,02 l/hab.dia. Esses meses possuem feriados e o mês de maio foi o mês imediatamente após as férias. Os meses de recesso escolar não significam meses de menores consumo bruto, pelo contrário, demonstrando que nesses períodos há consumos provenientes de manutenções, reformas estruturais e de limpeza ou pode ter acontecido vazamentos devido a problemas estruturais.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observa-se pelo volume bruto de água consumido anualmente que mesmo com a drástica redução das atividades acadêmicas nos anos de 2020 e 2021, ainda há consumo relevante do recurso hídrico, sendo utilizado em ações gerais de limpeza e manutenção dos edifícios, inclusive havendo reparos e reformas estruturais nesse período. O consumo de água tem uma relação direta com o custo financeiro de operação da instituição de ensino, portanto, quanto maior o consumo, maior o orçamento dispendido. No ano de 2022, foram necessários R\$ 947.160,03 para funcionamento da escola, considerando as despesas contratuais. O consumo de água representou pouco mais de 4% desse valor.

Os fatores que irão influenciar o consumo de água em um ambiente escolar são, dentre outros, os usos, o tempo de operação, o tamanho da edificação e o número de alunos, o perfil econômico e o clima da região (SCHUTT; KALBUSCH; HENNING, 2022). Em estudo em uma escola de tempo integral do ensino fundamental em Goiânia, Guimarães e Araújo (2016) encontraram um índice médio de 23 l/hab.dia. Em Joinville/SC, em pesquisa de 26 escolas públicas da cidade foram encontrados índices de consumo variando de 5,15 a 18,59 l/hab.dia (SCHUTT; KALBUSCH; HENNING, 2022). Em Pernambuco, em uma escola de ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos, com 1270 alunos, apresentou um índice de consumo de 3,9 l/hab.dia (SOARES; NUNES; SILVA, 2017).

Os desperdícios de água podem ocorrer devido a vazamentos ocultos, o mau uso do recurso hídrico e por equipamentos defeituosos, como as bacias sanitárias e torneiras. Problemas estruturais na instituição de ensino constitui um agravante para o desperdício, pois há movimentação do solo e consequente deslocamento de canalizações, provocando frequentes e consideráveis vazamentos de água que, muitas vezes, são difíceis e demorados para identificar. Nas figuras 5a e 5b é possível observar tais situações de movimentação do solo provocando danos nas canalizações e desperdícios consideráveis de água. Para reduzir essas perdas, manutenções frequentes na estrutura dos prédios e monitoramento do volume de água armazenado se faz necessário. Para diminuir o desperdício a adoção de equipamentos economizadores também pode ser eficiente.

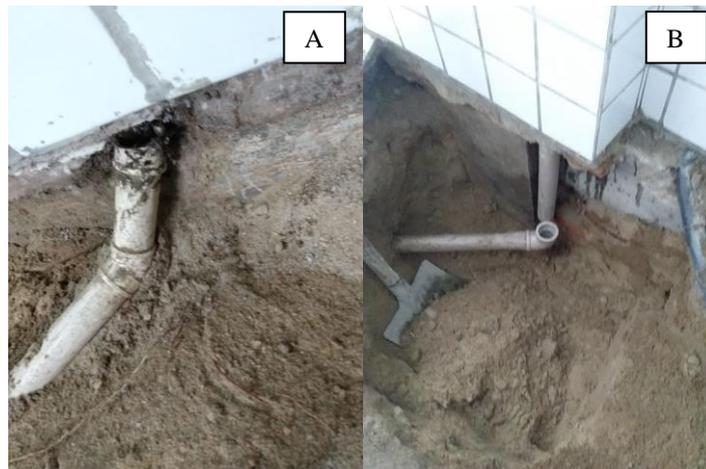


Figura 5a e 5b. Canalizações danificadas representando desperdícios de água.

Considerando que há desperdícios no consumo de água na instituição por vazamentos ou mal uso, campanhas de conscientização do uso racional também são importantes e possibilitam aos alunos serem protagonistas no processo de proteção do recurso natural que é essencial para a vida. Nesse sentido, ações de educação ambiental foram realizadas pelos alunos do projeto de pesquisa, tais como exposição de cartazes de uso racional nos diferentes pontos de consumo de água; comemoração do Dia Mundial da água; realização de sala temática em evento local na qual os alunos apresentaram jogos educativos e distribuíram folders com os dados do diagnóstico de consumo de água para a comunidade acadêmica e o público externo (Figura 6); confecção de cartilha sobre fossas sépticas na região demonstrando a relação com a proteção dos recursos hídricos.



Figura 6. Alunos do projeto apresentando ações de uso racional da água em evento local.

A realização do diagnóstico de consumo de água em ambiente escolar constitui importante ferramenta para sistematização de informações que podem auxiliar na definição de estratégias de compras sustentáveis, dispositivos economizadores e outras medidas que irão racionalizar o uso da água. Em consequência, haverá economia na gestão orçamentária da instituição, podendo ser realocado recursos em outras atividades de ensino, pesquisa e extensão.



CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

O diagnóstico de consumo de água na escola faz parte das atividades do projeto de sustentabilidade institucional denominado Campus Verde e assim espera-se que seja fato motivador para uso racional da água e alerta para manutenção estrutural da instituição de ensino.

Os vazamentos provenientes das falhas estruturais além de representar desperdício de um recurso natural essencial para a vida humana, significam maiores custos econômicos para a instituição, que é pública. O estudo de diagnóstico e cálculo do índice de consumo pode ser replicado para outras unidades escolares e ser estabelecido estudo comparativo com as diferentes regiões do estado do Rio Grande do Norte e correlação com o perfil econômico das cidades sedes, bem como os diferentes climas locais.

A integração com a educação ambiental também se fez presente na pesquisa com envolvimento de toda a comunidade acadêmica, desde os alunos até os servidores terceirizados, que são os atores principais das manutenções prediais. Dessa forma, a pesquisa pretendeu contribuir para a conscientização da racionalização da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 01 jan. 2023.
2. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Conheça o Brasil-Território: Rios do Brasil. IBGE, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18305-rios-do-brasil.html>. Acesso em: 27 dez. 2022.
3. JESUS, T. B.; ANDRADE, A. O.; CARVALHO, C. E. V. Um estudo do consumo de água no ambiente escolar e propostas de intervenções artísticas, para uma sensibilização lúdica. Revista Sergipana de Educação Ambiental, v. 8, n. Especial, p. 1-17.
4. MARINHO, S. D. A. M.; GALVÃO, C. O.; MIRANDA, L. I. B. A cidade sensível à água sob a perspectiva do metabolismo urbano e da análise da produção do espaço. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, p. 727-737, 2020.
5. SCHUTT, J. D. C.; KALBUSCH, A.; HENNING, E. Modelagem do consumo de água em escolas públicas da cidade de Joinville-SC. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, v. 19, p. 1-11, 2022.
6. SOARES, A. E. P.; NUNES, L. G. C. F.; SILVA, S. R. Diagnóstico dos Indicadores de Consumo de Água em Escolas Públicas de Recife-PE. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 13, p.107-118, 2017.