

IMPACTOS AMBIENTAIS E QUALIDADE DA ÁGUA EM NASCENTES DE JENIPAPO E CATUNI DA GROTA, JAGUARARI- BA: DESAFIOS E AÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Juraleson Leite Santos¹

Paulo Roberto Ramos²

Wilson Oliveira Carneiro Reis³

Resumo: Este artigo destaca a importância das nascentes para a manutenção dos recursos hídricos, da biodiversidade e do equilíbrio ambiental. O método adotado para a realização deste trabalho foi a pesquisa-ação. Quanto à abordagem metodológica, a pesquisa apresenta caráter qualitativo e quantitativo, combinando análises físico-químicas da qualidade da água com uma abordagem participativa, incluindo entrevistas e mapeamento comunitário para avaliar o estado de conservação e a percepção dos moradores locais. Embora a maioria das nascentes apresente boa qualidade da água, os resultados revelam sinais de degradação ambiental, como a presença de resíduos sólidos e o uso intensivo por animais, especialmente nas áreas mais vulneráveis. As atividades de campo foram apoiadas por parceiros institucionais, fortalecendo a conexão entre ciência, comunidade e poder público.

Palavras-chave: Áreas de Preservação Permanente (APPs); Educação Ambiental; Nascentes.

Abstract: This article highlights the importance of springs for the maintenance of water resources, biodiversity, and environmental balance. The method adopted for this work was action research. Regarding the methodological approach, the research presents a qualitative and quantitative character,

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail: juralesonleite@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2917142350264307>

² Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail: Paulo.ramos@univasf.edu.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9107135900230723>

³ Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail: wilsonreis_17@hotmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3801293572226172>

Revbea, São Paulo, V. 21, Nº 2: 118-142, 2026.

combining physicochemical analyses of water quality with a participatory approach, including interviews and community mapping to assess the conservation status and the perception of local residents. Although most springs show good water quality, the results reveal signs of environmental degradation, such as the presence of solid waste and intensive use by animals, especially in the most vulnerable areas. Field activities were supported by institutional partners, strengthening the connection between science, the community, and public authorities.

Keywords: Permanent Preservation Areas (PPAs); Environmental Education; Springs.

Introdução

Os recursos hídricos são elementos essenciais à manutenção da vida humana, à conservação dos ecossistemas e ao desenvolvimento das sociedades. Sua relevância decorre da multiplicidade de usos, que incluem o abastecimento da população, a produção de alimentos, a geração de energia, entre diversas outras aplicações (Xavier; Quadros; Silva, 2022; Almeida; Souza, 2019).

No entanto, ao longo dos anos, os corpos hídricos, como rios, nascentes e reservatórios, vêm sofrendo processos crescentes de degradação, especialmente em decorrência de atividades antrópicas. Entre os fatores mais impactantes, destacam-se o lançamento de cargas poluentes nos sistemas aquáticos, as alterações no uso e na ocupação do solo e as modificações nos regimes hidrológicos e nas estruturas naturais dos cursos d'água (Francisco; João; Obra, 2023).

Como consequência, a água, embora vital à manutenção da vida, enfrenta sérios desafios em termos de acesso e de qualidade. A escassez hídrica, a deficiência nos processos de tratamento e a gestão ineficaz comprometem significativamente os indicadores de saúde pública e os de desenvolvimento educacional (Yaulilahua-Huacho *et al.*, 2025).

Em especial, o acesso à água potável continua sendo um dos maiores entraves para as comunidades de países em desenvolvimento, sobretudo em áreas rurais. Nessas regiões, a limitação de recursos financeiros, aliada à dispersão geográfica e à baixa densidade populacional, dificulta a implantação de sistemas convencionais de abastecimento, agravando ainda mais a situação (Michelan *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, torna-se indispensável considerar o papel estratégico das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Por suas características específicas, essas áreas são classificadas como ambientalmente frágeis, apresentando elevada sensibilidade aos impactos ambientais devido à sua baixa resiliência. Assim, elas exigem cuidados especiais por parte dos produtores rurais. A proteção dessas zonas é fundamental para uma gestão eficaz das bacias hidrográficas, sobretudo pela

presença de recursos naturais cuja conservação é essencial à manutenção da qualidade ecológica dos ecossistemas locais (Souza *et al.*, 2020).

Para enfrentar esses desafios e promover a conservação dos corpos hídricos, as ações de cunho ambiental ganham destaque, pois contribuem para a conscientização sobre os efeitos da poluição e a necessidade de preservação. Entre essas ações, destaca-se a educação ambiental, que deve ser compreendida como um processo contínuo, interdisciplinar e abrangente, voltado a crianças, jovens e adultos. Para além do espaço escolar, envolve aprendizagens informais, baseadas em experiências, interações sociais e valores culturais. Considerando a profunda interdependência entre o ser humano e o meio ambiente, a educação ambiental deve integrar aspectos sociais, políticos, ecológicos e culturais (Grubba; Pellenz, 2024).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar os impactos ambientais e a qualidade da água em nascentes situadas nas comunidades de Jenipapo e Catuni da Grota, no município de Jaguarari, na Bahia (BA). A pesquisa busca identificar os fatores que contribuem para a degradação desses recursos e propor ações de conservação e manejo adequado. Como justificativa, ressalta-se a importância de subsidiar práticas de gestão e preservação das fontes hídricas, promovendo a saúde pública, a sustentabilidade social e a proteção ambiental das comunidades locais. O estudo propõe avaliar o estado de conservação das nascentes, analisar a qualidade da água com base em parâmetros físico-químicos e microbiológicos, e apresentar recomendações para sua proteção, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos da região.

Referencial Teórico

A avaliação da água requer a análise de múltiplos parâmetros, que sinalizam sua qualidade. O desrespeito aos limites estabelecidos para cada aplicação configura não conformidade com os parâmetros definidos. As particularidades físicas, químicas e biológicas da água estão ligadas às dinâmicas do corpo hídrico e de sua respectiva bacia hidrográfica. A água para uso humano precisa cumprir normas de rigorosa qualidade, a fim de preservar a saúde. Considera-se potável a água que atende aos critérios estabelecidos pelos Padrões de Potabilidade (Araújo *et al.*, 2023; Fran *et al.*, 2019).

Segundo Araújo e Andrade (2020), as características físico-químicas da água impactam significativamente a saúde humana, influenciando desde a dissolução de nutrientes essenciais até a veiculação de substâncias tóxicas capazes de causar doenças.

A análise físico-química da água avalia seus padrões físicos, como o potencial hidrogeniônico (pH), a cor, a turbidez e o odor, e a sua composição química, permitindo determinar a potabilidade e identificar possíveis alterações em seus elementos.

Potencial hidrogeniônico (pH)

De acordo com Rodrigues e Bueno (2019), o potencial hidrogeniônico, que indica se uma solução é ácida, básica ou neutra, está intrinsecamente ligado à origem e às características naturais da água. Para o consumo humano, a legislação estabelece um pH entre 6,0 e 9,5. Essa variável ambiental é crucial, e sua interpretação pode ser complexa, pois está sujeita a múltiplos fatores, como poluição difusa ou pontual. O pH pode ser alterado tanto pelos processos naturais (como a dissolução de rochas ou a fotossíntese) quanto pelas ações humanas (como despejos domésticos e industriais).

Euba Neto *et al.* (2012) complementam afirmando que o pH é um fator decisivo nos ecossistemas aquáticos, influenciando a fisiologia das espécies e a dinâmica de elementos químicos. Em determinadas condições, pode causar a precipitação de metais pesados ou modificar a solubilidade de nutrientes.

Turbidez

A turbidez, resultante da dispersão ou da retenção da luz ao atravessar a água devido à presença de sólidos suspensos, como partículas orgânicas, inorgânicas e microrganismos, constitui um importante parâmetro de avaliação estética da qualidade da água destinada ao abastecimento público (Barbosa *et al.*, 2022). O controle desse parâmetro é essencial nas etapas de coagulação, floculação, sedimentação e filtração em estações de tratamento, uma vez que altos níveis de turbidez podem comprometer a eficiência desses processos. Ademais, partículas maiores podem servir de abrigo para microrganismos, dificultando sua remoção e protegendo-os da ação dos agentes desinfetantes (Rodrigues; Bueno, 2019).

Conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde, os padrões de turbidez para a água destinada ao consumo humano variam conforme o tipo de tratamento utilizado. Para águas subterrâneas desinfetadas e para aquelas submetidas a tratamento completo ou filtração direta, o limite máximo recomendado é de 1,0 unidade de turbidez (uT), sendo aceito, em caráter excepcional, o valor de até 5,0 uT. Já para sistemas que utilizam filtração lenta, o valor máximo permitido é de 2,0 uT.

Cor

Para Estevam, Silva e Silva (2019), a cor da água é, em geral, um indicativo da presença de substâncias dissolvidas, como metais, principalmente ferro (Fe) e manganês (Mn), húmus (matéria orgânica resultante da decomposição de resíduos vegetais) e plâncton (organismos microscópicos, vegetais e animais, em suspensão).

Na avaliação da potabilidade da água em relação à cor, distingue-se entre cor aparente e cor verdadeira. A cor verdadeira é medida em amostras livres de turbidez, geralmente obtidas por técnicas como a centrifugação. Já a

cor aparente, por sua vez, é determinada na amostra bruta. Embora águas naturais possam apresentar cores de até 200 uC, o padrão de potabilidade estabelece que a cor aparente seja inferior a 5 uC (Soares; Ferreira, 2017).

Parâmetros microbiológicos

As bactérias do grupo dos coliformes, como *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter intermedium* e *Klebsiella spp.*, são conhecidas como coliformes termotolerantes devido à sua capacidade de crescer em temperaturas superiores a 40 °C. Esses microrganismos podem estar presentes na água, no solo e em matéria orgânica em decomposição, sendo frequentemente associados à microbiota intestinal de animais de sangue quente. Quando associados especificamente à origem fecal, esses coliformes são denominados coliformes fecais, e sua presença na água indica possível contaminação por esgoto ou resíduos de origem animal, representando risco à saúde pública (Sousa *et al.*, 2016).

Conforme Martins *et al.* (2020), a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabelece como critério de potabilidade da água destinada ao consumo humano a ausência total de bactérias do grupo dos coliformes termotolerantes, em especial *Escherichia coli*, por serem indicadores de contaminação fecal. Em relação às bactérias heterotróficas, a norma recomenda que sua concentração não ultrapasse 500 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL), com o objetivo de garantir a qualidade microbiológica da água e minimizar riscos à saúde (Martins *et al.*, 2020).

Poluição do meio ambiente

Bicalho e Jadejiski (2020) alertam para a gravidade da crise ambiental, um fenômeno que, embora global, também se manifesta localmente, ameaçando a vida no planeta. A complexidade e a amplitude dessa crise exigem uma ação coordenada entre diferentes nações, por meio da formulação de soluções que integrem dimensões econômicas, políticas, culturais, sociais, éticas e ambientais.

Sob a perspectiva de Braz e Longo (2019), a intensificação da crise ambiental está diretamente relacionada às atividades humanas. Diversas práticas sociais têm contribuído de forma significativa para o aumento alarmante da poluição dos recursos hídricos, do solo e da atmosfera.

Nas áreas rurais, a contaminação ambiental decorre, sobretudo, do uso inadequado de agrotóxicos e da adoção de práticas agrícolas ultrapassadas, o que evidencia a necessidade urgente de transição para métodos mais sustentáveis (Fonseca, 2019).

Santos (2021) destaca, ainda, que os efeitos dessa poluição são severos, contribuindo para o aumento da morbidade e da mortalidade por

Revbea, São Paulo, V. 21, Nº 2: 118-142, 2026.

doenças cardiopulmonares, câncer de pulmão e diabetes tipo 2, além de representar uma expressiva perda de anos de vida saudável.

Poluição da água

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define água contaminada como aquela imprópria para o consumo humano ou para o desempenho de atividades essenciais, como a agricultura. Muitas vezes invisível a olho nu, essa contaminação pode ser causada por uma ampla variedade de poluentes, incluindo bactérias, vírus, parasitas, produtos químicos agrícolas e industriais, microplásticos e resíduos radioativos. A água tóxica é responsável por mais de 500 mil mortes anuais por doenças diarreicas, e está associada à transmissão de enfermidades graves, como cólera, disenteria, febre tifoide e poliomielite (Iberdrola, 2025).

Nesse contexto, Vanzetto (2014 apud Galli, 2022, p. 13) observa que:

O despejo de poluentes de origem industrial, doméstica ou agrícola na água vem afetando negativamente a biota aquática, bem como a saúde da população humana que depende destes corpos hídricos para sobreviver e manter seu estilo de vida.

Corroborando essa preocupação, Morais (2022) ressalta que a qualidade da água potável tem sido diretamente comprometida pela poluição hídrica, cujos efeitos são potencialmente catastróficos para o meio ambiente. Entre os principais agravantes está a contaminação química, resultante da má gestão de resíduos perigosos, como agrotóxicos, efluentes industriais e mercúrio proveniente do garimpo ilegal, que contaminam os solos, as águas subterrâneas e os lençóis freáticos, com consequências severas para a saúde humana.

Nascentes: áreas de preservação permanente

As nascentes representam pontos de surgência natural da água subterrânea e marcam o início dos cursos d'água. Sua dinâmica hidrológica é determinada por diversos fatores, como o clima, as características geológicas e a permeabilidade do solo, influenciando diretamente a variação de sua vazão. Em razão de sua relevância ecológica, a legislação brasileira as reconhece como Áreas de Preservação Permanente (APPs), assegurando sua proteção (França *et al.*, 2020).

Costa *et al.* (2021) reforçam que as APPs são fundamentais para a conservação da qualidade da água, da vegetação e da fauna, além de desempenharem um papel importante na redução dos processos erosivos. Entre os benefícios proporcionados por essas áreas, destacam-se: a proteção

física das margens dos corpos hídricos, a melhoria na reciclagem de nutrientes em solos saturados, a promoção da conectividade entre ecossistemas terrestres e aquáticos, e a formação de corredores ecológicos que favorecem o fluxo gênico das espécies.

Apesar de sua importância, as nascentes vêm enfrentando crescentes ameaças antrópicas que comprometem sua funcionalidade ecológica. Entre os principais fatores de degradação estão o desmatamento, a poluição, a erosão do solo e o uso inadequado da terra. Esses impactos resultam na perda de biodiversidade, na redução da qualidade da água e na alteração do equilíbrio ecológico das áreas de nascente.

Schiavinato e Gonzalez (2019) complementam que a degradação das bacias hidrográficas, impulsionada principalmente pelo desmatamento, manifesta-se em alterações no regime de chuvas, na intensificação da erosão, na perda da permeabilidade do solo, no desaparecimento de nascentes e na contaminação dos recursos hídricos por efluentes e resíduos diversos.

Educação Ambiental: ferramenta de transformação ambiental e social

Nos séculos XX e XXI, as questões ambientais passaram a ocupar um lugar de destaque na agenda pública, impulsionadas por lutas sociais, práticas educativas e ações promovidas por organismos governamentais e internacionais. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) consolida-se como uma prática político-pedagógica essencial, voltada à construção de uma sociedade pautada em direitos e na justiça ambiental (Rosa; Konrad; Rehfeldt, 2017).

Oliveira e Neiman (2020) destacam que, em meio à efervescência política da década de 1980, o Brasil alcançou um marco significativo ao promulgar a Constituição Federal de 1988, que reconheceu a Educação Ambiental como componente curricular obrigatório em todos os níveis de ensino. Essa medida está em consonância com os princípios estabelecidos na Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977), considerada um marco histórico da Educação Ambiental em nível global.

A crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais tem impulsionado a EA como ferramenta fundamental para a conscientização e a sensibilização da sociedade. É imprescindível que as gerações atuais e futuras compreendam sua responsabilidade na proteção do meio ambiente, adotando práticas sustentáveis e atitudes conscientes (Patos; Batista; Paula, 2019).

Nesse sentido, Martins e Brando (2023) afirmam que a Educação Ambiental se configura como um campo de estudo, pesquisa e ação, marcado por uma abordagem transversal, interdisciplinar e ética. Seu propósito é fomentar a sensibilidade ambiental e formar cidadãos críticos, conscientes e responsáveis, capazes de estabelecer relações equilibradas entre a sociedade e a natureza.

Revbea, São Paulo, V. 21, Nº 2: 118-142, 2026.

A Educação Ambiental estimula a mudança de hábitos e comportamentos, contribuindo para uma transformação na percepção da realidade. Essa transformação se dá por meio da educação contínua e da vivência prática.

Como afirmam Carneiro, Silva e Guenther (2021), a consolidação de um futuro sustentável exige ações permanentes, articuladas e integradas, que tornem viáveis novas formas de pensar, agir e interagir com o meio ambiente.

Escola do campo

Na concepção de Mora, Gomes e Barbado (2020), a escola do campo, no contexto brasileiro, deve ser compreendida como um espaço de transformação social e territorial. Para isso, precisa atuar como agente de mudança, promovendo a valorização dos saberes tradicionais, dos conhecimentos da terra, da historicidade crítica e da qualificação dos sujeitos do campo, visando à sua emancipação e autonomia.

A proposta da Educação do Campo (EC), ao propor um novo modelo de desenvolvimento para as populações rurais, encontra respaldo no Decreto nº 7.352/2010, que institui a política de educação do campo. Esse decreto destaca, entre seus princípios (art. 2º), a promoção de um desenvolvimento socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente sustentável, o que nos convida a refletir sobre a construção de um futuro mais equitativo e sustentável para o campo brasileiro (Santos; Teixeira, 2016).

Segundo Dantas, Santos e Soares (2019), a Educação Ambiental (EA) e a Educação do Campo (EC), embora oriundas de contextos históricos e sociais distintos, apresentam convergências significativas ao reivindicarem, em seus respectivos campos de atuação e organização política, modelos educacionais alinhados às necessidades reais dos sujeitos.

Assim, a escola, enquanto espaço de construção, mediação e socialização do conhecimento, desempenha um papel central na formação de sujeitos críticos e engajados, comprometidos com a leitura e a transformação da realidade, especialmente diante dos desafios que envolvem o meio rural e as problemáticas ambientais.

Metodologia

A pesquisa, conforme Sousa e Santos (2020), configura-se como um procedimento racional e sistemático voltado para a busca de soluções frente a problemas previamente definidos. Nesse contexto, o método adotado para a realização deste trabalho foi a pesquisa-ação, reconhecida como uma estratégia metodológica que articula investigação e prática, direcionada à resolução de problemas específicos. Essa modalidade caracteriza-se pela realização de ações concretas em colaboração com os participantes do contexto estudado, focando na análise crítica, na reflexão coletiva e na

proposição de soluções ou intervenções durante o processo investigativo (Silva; Oliveira; Ataídes, 2021).

Quanto à abordagem metodológica, a pesquisa apresenta caráter qualitativo e quantitativo. Enquanto a abordagem qualitativa busca compreender os significados atribuídos aos eventos e fenômenos sem se basear necessariamente em dados estatísticos (Oliveira; Ponte; Barbosa, 2006), a abordagem quantitativa visa quantificar os dados coletados e aplicar métodos de análise estatística para sua interpretação.

Área de estudo

A área de estudo compreende as nascentes do Brejinho (latitude 10,1918° S e longitude 40,1280° W) e da Fonte Grande (latitude 10,1917° S e longitude 40,1215° W), ambas localizadas na comunidade de Jenipapo, e a nascente do Barro Vermelho (latitude 10,1834° S e longitude 40,1222° W), situada na comunidade de Catuni da Grota (Figura 1). Todas essas comunidades pertencem ao município de Jaguarari, no estado da Bahia.

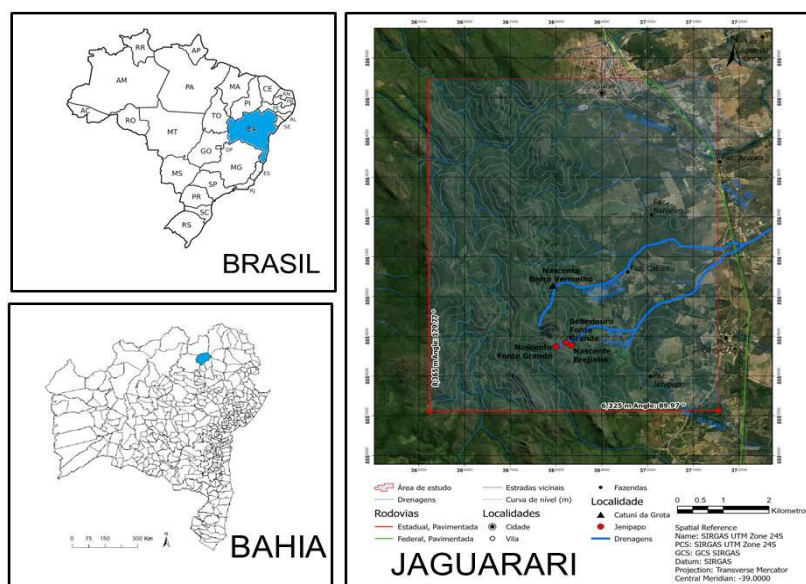


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: O autor (2025).

Essas nascentes estão localizadas a uma altitude média de 700 metros, em uma região com relevo típico da Serra de Jacobina e do Pediplano Sertanejo. Elas são tributárias da bacia hidrográfica do rio Itapicuru, que desempenha papel fundamental na dinâmica hídrica local.

Quanto à localização geográfica do município, Jaguarari situa-se na microrregião de Senhor do Bonfim, estando a 102 km de Juazeiro e a 413 km da capital do estado, Salvador, com acesso facilitado pela rodovia BR-407.

A localização das nascentes foi determinada a partir da análise da rede de drenagem, observada por meio de imagens georreferenciadas, o que permitiu uma visualização precisa da distribuição dos cursos d'água e das áreas de surgimento das nascentes.

Para complementar essa análise técnica, contou-se com o apoio dos senhores Jailson e José, moradores locais familiarizados com a dinâmica hídrica da região. Além disso, foram utilizados como base o trabalho de Rodrigues (2014) e o levantamento e mapeamento das nascentes do município, realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e publicados no Diário Oficial da Prefeitura. A coleta das coordenadas também contou com o uso de um aparelho receptor de *Global Positioning System* (GPS), garantindo maior exatidão.

Caracterização das nascentes

A caracterização e a avaliação dos impactos ambientais nas áreas das nascentes seguiram a metodologia proposta por Garcia *et al.* (2018), Gomes, Melo e Vale (2005), Fonseca e Gontijo (2021) e Rodrigues (2014). Essa abordagem utiliza o Índice de Impacto Ambiental Macroscópico (IIAM), que consiste em uma análise comparativa de parâmetros visuais no entorno das nascentes, permitindo uma avaliação qualitativa da situação ambiental. O método incluiu a observação direta de aspectos físicos e biológicos para classificar o grau de degradação com base em critérios previamente definidos (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização das nascentes quanto ao estado de conservação.

Categoria	Características
Degradada	Desmatamento da vegetação, solo compactado, presença de animais, água escura, cheiro forte
Perturbada	Atividade humana no entorno, presença de lixo, óleo, esgoto, materiais flutuantes e espumas
Preservada	Estado de conservação, mata ciliar intacta, sem interferência humana direta num raio de 50 metros

Fonte: O autor (2025).

Essa metodologia permite identificar, de forma prática e objetiva, os principais vetores de impacto ambiental.

Análises microbiológica e físico-química da água

A avaliação da qualidade da água das nascentes estudadas baseou-se em um conjunto de parâmetros físico-químicos e microbiológicos essenciais, conforme orientações da legislação ambiental e sanitária vigente (Portaria GM/MS nº 888/2021).

Para as análises microbiológica e físico-química da água, foram coletadas amostras nas três nascentes, identificadas como Nascente 01, Nascente 02 e Nascente 03, com base em seus nomes e coordenadas. Todos os procedimentos seguiram as recomendações do Manual de Coleta do LACEN/BA, volume 3 (2024). Durante as coletas, foram rigorosamente respeitados os protocolos de segurança, com o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). As amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas térmicas para transporte até o Hidroquímica Laboratório e Consultoria, em Remanso, na Bahia.

Os frascos utilizados foram de politereftalato de etileno (PET) transparente, com capacidade de 500 mL, previamente esterilizados por assepsia com água fervente e álcool 70%, a fim de evitar contaminações.

Cercamento das nascentes

O cercamento das nascentes Fonte Grande e Brejinho (Figura 2) foi uma ação fundamental para a proteção e a recuperação dessas áreas hídricas. A atividade foi realizada com o uso de materiais como estacas de algarobeira, arame farpado, cavadeira e grampos, todos provenientes de doações feitas pela empresa parceira.



Figura 2: Cercamento das nascentes de Jenipapo.

Fonte: O autor (2025).

Essa ação contou com a colaboração de um mutirão formado por moradores das comunidades, além de servidores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Jaguarari.

Ação de Educação Ambiental

Paralelamente, foram desenvolvidas ações de Educação Ambiental com o objetivo de sensibilizar a população quanto à importância da preservação das nascentes. As atividades ocorreram na Escola Municipal José Gonçalves de Almeida (Figura 3) e incluíram:

- A distribuição de folders informativos;
- Oficina de produção de sabão artesanal a partir de óleo de fritura residual;
- Palestra sobre a preservação das nascentes;
- Distribuição de mudas de plantas nativas.

Além disso, foi realizada a coleta de lixo no entorno das nascentes (Figura 4), conduzida por membros do Programa Escola Verde (PEV) em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como parte da campanha local de preservação e conscientização ambiental.



Figura 3: Atividades de Educação Ambiental.
Fonte: O autor (2025).



Figura 4: Coleta de resíduos de lixo.

Fonte: O autor (2025).

Estudantes, mães e funcionários da escola participaram ativamente, fortalecendo o vínculo da comunidade escolar com práticas ambientais sustentáveis.

Para a realização da pesquisa, foi fundamental a parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a empresa Ero Brasil Caraíba e o Programa Escola Verde, instituições que contribuíram com apoio técnico, logístico e educativo, possibilitando a execução das atividades de campo, das ações de conscientização e da mobilização comunitária para a preservação das nascentes.

Complementarmente, foi aplicado um questionário com perguntas fechadas junto aos moradores, durante uma reunião promovida pela associação local. O objetivo foi identificar as percepções, conhecimentos e atitudes da população sobre as nascentes, destacando sua importância ecológica, seu estado de conservação e o uso da água.

Resultados e Discussão

Em 28 de fevereiro de 2024, a Prefeitura Municipal de Jaguarari instituiu, por meio do Decreto nº 50/2024, a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) das Nascentes das Serras. Essa unidade de conservação tem como objetivo proteger as nascentes que contribuem diretamente para a manutenção da Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru e do Rio São Francisco.

Com uma área estimada de 6.677,11 ha, a iniciativa surge como uma resposta às vulnerabilidades socioambientais da região. Assim, busca-se promover o equilíbrio entre a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável, considerando as necessidades ecológicas e socioeconômicas do território.

Entre os principais objetivos da APA das Nascentes das Serras, destacam-se aqueles apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Objetivos e descrição da criação da APP.

Objetivo	Descrição
Proteção e revitalização das nascentes	Preservar e recuperar as nascentes localizadas na área da APA
Ordenamento do uso e ocupação do solo	Regular o uso da terra para evitar práticas que afetem o equilíbrio ambiental
Promoção da sustentabilidade dos recursos naturais	Estimular o uso consciente e sustentável dos recursos naturais da região
Garantia da qualidade de vida das comunidades locais	Proteger o meio ambiente de modo a assegurar o bem-estar da população
Conservação da paisagem e dos ecossistemas naturais	Preservar a integridade dos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica presentes na área
Fomento ao turismo ecológico, à educação ambiental e à pesquisa científica	Incentivar atividades compatíveis com a conservação, como o turismo sustentável e ações educativas e científicas
Incentivo à recuperação de áreas degradadas e à geração de emprego e renda	Promover ações que recuperem o meio ambiente e fortaleçam a economia local de forma sustentável
Integração ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC)	Contribuir para a rede estadual de conservação, protegendo ecossistemas e biomas representativos do território serrano

Fonte: O autor (2025).

As ações acima visam à preservação dos recursos hídricos, à proteção da biodiversidade local e à promoção de práticas sustentáveis que beneficiem tanto o meio ambiente quanto as comunidades residentes.

A Tabela 3 apresenta um comparativo entre os levantamentos realizados nos anos de 2014 e 2023 sobre a situação das nascentes no município de Jaguarari, destacando-se aspectos como quantidade, uso, estado de conservação e metodologia adotada em cada período.

Durante a visita de campo em 2024, foram conduzidas análises com o objetivo de levantar impactos ambientais macroscópicos nas nascentes Fonte Grande e Brejinho, localizadas na comunidade de Jenipapo, identificadas, respectivamente, como Nascente 02 e Nascente 03, bem como na nascente Barro Vermelho, situada na comunidade de Catuni da Grota (Nascente 01).

A partir dessa análise detalhada, foi possível identificar diversas interferências negativas no ambiente natural, com destaque para as Nascentes 01 e 02, que apresentaram maior grau de degradação. Com base nos dados obtidos, procedeu-se à classificação das nascentes conforme critérios ambientais, sintetizados na Tabela 4, a qual apresenta o estado de conservação de cada uma.

Tabela 3: Levantamento da situação das nascentes de Jaguarari em 2014 e 2023.

Categoria	Levantamento de 2014 (Rodrigues)	Levantamento de 2023 (Jaguarari)
Total de nascentes identificadas	33 nascentes	28 nascentes (mapeamento comunitário)
Metodologia	Observação direta e classificação ambiental	Mapeamento comunitário e mapeamento ativo
Distribuição por localidade	Serra do Morgado (10), Juacema (6), Catuni da Estrada (3), etc.	Não especificada por localidade
Estado de conservação	12,12% preservadas	Menos de um terço
Uso das nascentes	Não informado	25% consumo humano
Participação comunitária	Não mencionada	Alta – identificação feita com base em informações de moradores

Fonte: O autor (2025).

Tabela 4: Estado de conservação das nascentes Barro Vermelho, Brejinho e Fonte Grande.

Nascente	Classificação	Justificativa Principal
Barro Vermelho	Preservada	Condições ambientais mais estáveis e menor interferência humana direta
Brejinho	Perturbada	Alterações ambientais significativas observadas, presença de resíduos sólidos
Fonte Grande	Perturbada	Alterações ambientais significativas observadas, presença de resíduos sólidos e equinos

Fonte: O autor (2025).

Desse modo, a classificação atribuída teve como principal referência a presença de lixo e de animais, especialmente equinos, na Nascente 02 e na Nascente 03, o que evidencia o uso humano direto dessas áreas, conforme ilustrado na Figura 5. Além disso, constatou-se a ausência de cercas protetoras. Esses fatores indicam um nível significativo de degradação ambiental.

Ademais, foi notável a existência de amplas áreas com a vegetação nativa suprimida, destinadas à formação de pastagens e ao cultivo de hortaliças com fins comerciais. Essa prática intensifica ainda mais os impactos ambientais, comprometendo a recuperação natural das áreas de nascente.



Figura 5: Interferência humana nas áreas da Nascente 02 e da Nascente 03: A) equino; B) saco; C) e E) pet; D) fezes de animal.

Fonte: O autor (2025).

Em contrapartida, a nascente Barro Vermelho apresenta uma condição ambiental mais favorável. Apesar de também sofrer certas interferências, como a presença de uma cerca de proteção danificada em alguns pontos, ela não apresentou indícios de uso direto por parte dos moradores, nem acúmulo de lixo ou presença de animais.

A comunidade de Jenipapo é composta por aproximadamente 66 famílias, que têm como principais fontes de água as nascentes do Brejinho e da Fonte Grande, além da água distribuída pela Companhia de Engenharia Rural da Bahia (CERB). Essa distribuição é administrada pela Associação Central das Águas, responsável pelo abastecimento de 59 residências por meio de poços artesianos.

Os poços foram instalados na comunidade em 2010 e, desde então, têm contribuído significativamente para o suprimento hídrico local. No entanto, é importante destacar que sete residências ainda não possuem hidrômetros instalados pela Central das Águas. Em razão disso, essas famílias continuam utilizando, de forma direta, a água proveniente das nascentes da região.

Já a comunidade de Catuni da Grotá, é formada por 39 famílias, todas abastecidas com água da nascente do Barro Vermelho. Contudo, durante o período de estiagem, ou seja, em épocas de seca, quando há redução do volume da nascente, a comunidade conta com o apoio de um poço artesiano, gerido pela Secretaria de Agricultura do município, para complementar o abastecimento.

Vale salientar que, em ambas as comunidades, a água é utilizada para

múltiplas finalidades, como o uso doméstico, a dessedentação animal e a irrigação de hortaliças, o que reforça a importância da gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos disponíveis.

Diante do exposto, fez-se necessária a realização de uma entrevista com os moradores da comunidade de Jenipapo, especialmente aqueles filiados à Associação de Moradores local. O resultado expressa a percepção dos entrevistados quanto à situação atual das nascentes do Brejinho e da Fonte Grande.

A Figura 6 fornece subsídios relevantes para a compreensão da percepção comunitária quanto à gestão e à conservação dos recursos hídricos locais.

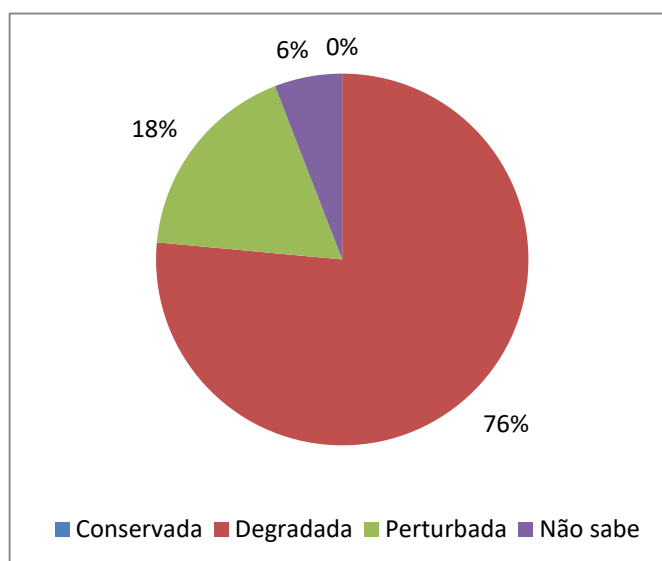


Figura 6: Percepção dos moradores sobre as nascentes.

Fonte: O autor (2025).

A análise dessas percepções evidencia um cenário crítico. A predominância das categorias “degradada” e “perturbada” indica um comprometimento significativo da integridade ambiental das nascentes locais.

Além disso, foi identificado que, em ambas as comunidades, a água que abastece as residências não passa por nenhum tipo de tratamento por parte dos órgãos responsáveis. O consumo de água sem tratamento adequado pode representar riscos à saúde das pessoas, especialmente em áreas onde há a possibilidade de contaminação por resíduos orgânicos, presença de animais ou uso direto de nascentes.

Segundo Costa, Suda e Pinto (2024), a falta de tratamento de água representa um desafio crítico para a saúde pública, especialmente em países como o Brasil, onde a infraestrutura precária e a desigualdade social comprometem o acesso à água potável e ao saneamento básico.

Diante disso, é fundamental compreender os diversos impactos e dimensões desse problema. A Tabela 5 resume os principais pontos

Revbea, São Paulo, V. 21, Nº 2: 118-142, 2026.

relacionados aos efeitos da ausência de tratamento de água, suas consequências sociais e econômicas, bem como as soluções e as ações necessárias para enfrentar essa realidade:

Tabela 5: Impactos e soluções relacionados à falta de tratamento de água.

Categoria	Informações
Importância da Água Tratada	Água é essencial para a vida; quando não tratada, pode ser vetor de doenças e comprometer a saúde pública
Impactos na Saúde Pública	- Contaminação por patógenos, produtos químicos e poluentes - Doenças como diarreia, cólera, hepatite A e outras infecções gastrointestinais - Sobrecarga dos sistemas de saúde
Populações Vulneráveis	Crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas são as mais afetadas
Problemas Relacionados	- Desnutrição - Desidratação - Manutenção do ciclo de pobreza e saúde precária
Consequências Sociais	- Redução da produtividade da força de trabalho - Afastamento escolar devido a doenças - Maior dos gastos com saúde
Consequências Econômicas	- Redução de renda familiar - Custos elevados com tratamentos médicos - Dificuldade para o desenvolvimento local
Soluções Propostas	- Investimentos em infraestrutura de saneamento e tratamento de água - Construção de estações de tratamento de água - Tecnologias de purificação - Educação e capacitação comunitária
Ações Recomendadas	- Parcerias entre governo, ONGs e sociedade civil - Conscientização sobre os riscos da água contaminada - Promoção de práticas de higiene e conservação da água

Fonte: O autor (2025).

Para constatar a qualidade da água das nascentes Brejinho, Fonte Grande e Barro Vermelho, foi necessária a realização de uma análise detalhada dos seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Essas análises permitiram a classificação das nascentes.

Essa etapa foi fundamental para avaliar se a água atende aos padrões estabelecidos para o consumo humano, conforme definido pela legislação vigente.

Os resultados dessas análises estão apresentados na Tabela 6, permitindo uma visão mais precisa das condições de cada nascente.

Além disso, foi identificado que, em ambas as comunidades, a água que abastece as residências não passa por nenhum tipo de tratamento por parte dos órgãos responsáveis. O consumo de água sem tratamento adequado pode representar riscos à saúde das pessoas, especialmente em áreas onde há possibilidade de contaminação por resíduos orgânicos, presença de animais ou uso direto das nascentes.

Tabela 6: Resultado laboratorial da água das nascentes.

Parâmetro	Fonte Grande		Brejinho		Barro Vermelho	
Cor e Turbidez	Dentro dos limites		Dentro dos limites		Dentro dos limites	
pH	7,18 (neutro)		7,31 (neutro)		7,21 (neutro)	
Temperatura	23,9 °C (adequada)		23,2 °C (adequada)		23,5 °C (adequada)	
Materiais Flutuantes/Óleos	Ausentes		Ausentes		Ausentes	
Dureza Total	37,1	mg/L(água mole)	32,6	mg/L(água mole)	35,8	mg/L(água mole)
Compostos Químicos (íons, etc.)	Todos	abaixo dos limites	Todos	abaixo dos limites	Todos	abaixo dos limites
Oxigênio Dissolvido (OD)	5,12 mg/L		5,43 mg/L		> 5 mg/L	
DBO	1,49 mg/L		1,17 mg/L		1,31 mg/L	
Coliformes Totais	12 UFC/100 mL		21 UFC/100 mL		27 UFC/100 mL	
<i>Escherichia coli</i>	12 UFC/100 mL		8 UFC/100 mL		9 UFC/100 mL	

Fonte: O autor (2025).

De modo geral, as três nascentes apresentaram boa qualidade em relação à maioria dos parâmetros físico-químicos.

No entanto, o principal problema identificado foi a contaminação microbiológica. A presença de *Escherichia coli* é um indicador direto de contaminação fecal, sendo que, para a água ser considerada potável, esse valor deve ser igual a zero.

Mesmo que os resultados estejam abaixo do limite de 200 UFC/100 mL, permitido para alguns usos não potáveis, eles indicam que a água entrou

em contato com fezes de animais, sejam eles domésticos, silvestres ou humanos.

Desafios enfrentados na conservação das nascentes: uma luta por conscientização e respeito

A jornada para diagnosticar e implementar ações de conservação das nascentes na área da Fonte Grande enfrentou desafios significativos, especialmente no que diz respeito à interação com os proprietários das terras e à falta de reconhecimento do valor intrínseco desses recursos hídricos.

A principal barreira identificada foi o estabelecimento do primeiro contato com os proprietários das áreas onde as nascentes estão localizadas, etapa crucial para a solicitação de autorização para a instalação de cercas de proteção. Apesar de três tentativas de diálogo com o suposto proprietário, mesmo com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente e de moradores locais, a obtenção do consentimento revelou-se um processo árduo e complexo.

Durante esse processo, foi registrada uma ação de degradação ambiental na área. O ato, devidamente documentado por meio de registro fotográfico (Figura 7), resultou no encaminhamento de um ofício de denúncia à Secretaria de Meio Ambiente.



Figura 7: Cerca removida.

Fonte: O autor (2025).

O órgão competente demonstrou prontidão e sensibilidade ao adotar as medidas cabíveis diante do ocorrido.

Conclusões

Com base nos dados quantitativos obtidos neste estudo, observou-se que as nascentes analisadas apresentaram distintos níveis de qualidade da água. No entanto, todos os pontos de coleta atenderam aos limites

estabelecidos pelos padrões de potabilidade para diversos parâmetros físico-químicos, tais como cor, turbidez, pH, temperatura, materiais flutuantes e compostos químicos, cujos valores permaneceram dentro das faixas permissíveis. A título de exemplo, o pH das amostras variou entre 7,18 e 7,31, situando-se dentro da faixa considerada neutra, enquanto os níveis de oxigênio dissolvido foram superiores a 5 mg/L, indicando condições adequadas de oxigenação.

Apesar desses resultados satisfatórios nos aspectos físico-químicos, a presença de contaminantes microbiológicos representa uma preocupação significativa. Em determinadas amostras, foram identificados valores superiores a 200 unidades formadoras de colônia (UFC) por 100 mL para coliformes totais, excedendo os limites recomendados para consumo humano conforme os padrões de potabilidade vigentes. Adicionalmente, os resultados da análise microbiológica sugerem que a água esteve em contato com fezes de animais, mesmo nos casos em que os níveis detectados estavam abaixo dos limites máximos, o que representa risco potencial à saúde pública em situações de uso sem tratamento adequado.

A degradação ambiental ao redor das nascentes também foi evidenciada pela presença de resíduos sólidos descartados inadequadamente nas áreas de entorno. Essa condição, associada ao uso intensivo das nascentes por animais, expõe fragilidades na gestão local dos recursos hídricos e compromete a integridade dos ecossistemas aquáticos. Tais evidências reforçam a urgência de implementar medidas específicas voltadas à proteção, à recuperação e à Educação Ambiental, com vistas a assegurar a qualidade da água e promover a sustentabilidade das nascentes. Essas ações são essenciais tanto para a preservação da saúde coletiva quanto para a manutenção do equilíbrio ecológico da região.

Agradecimentos

Ao Programa Escola Verde, à Secretaria de Meio Ambiente, à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, à empresa Ero Brasil Caraíba e ao Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido, por tornarem possível a realização desta pesquisa.

Referências

ALMEIDA, W. R. Ferreira de; SOUZA, F. M de. Análise Físico-Química da Qualidade da Água do Rio Pardo no Município de Cândido Sales – BA. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, donline.emnuvens.com.br/id, v. 13, n. 43, p. 353-378, 2019. Disponível em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>: . Acesso em: 7 mai 2025.

ARAUJO, A. A. *et al.* Impactos Socioambientais no Rio Gravatá: um estudo no distrito de Engenheiro Schnoor, Araçuaí-MG. **Rev. InterEspaço**, Grajaú, v. 9, n. 2, p. 1-25, 2023.

ARAUJO, D. L.; Andrade, R. F. Qualidade Físico-Química e Microbiológica da Água Utilizada em Bebedouros de Instituições de Ensino no Brasil: **Braz. J. Hea. Rev.**, v. 3, n. 4, p. 7301-7324, 2020.

BAHIA. Laboratório Central de Saúde Pública. **Manual de orientação para coleta, acondicionamento, transporte e recepção de amostras biológicas para exames laboratoriais: Manual de Coleta LACEN/BA – Volume 3**. Salvador, 2024. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/19.04.24Manual-CLAVEP.pdf>. Acesso em: 6 maio 2025.

BARBOSA, E. C. *et al.* Análise físico-química e microbiológica da água de poços artesianos em condomínios no município de Vitória da Conquista – BA. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 1-10, 2022.

BICALHO, R.; JADEJISKI, R. R. As repercussões da educação ambiental numa escola do campo capixaba. **Ambiente & Educação**, v. 25, n. 2, p. 127-150, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 8 abr. 2025.

BRAZ, S. N.; LONGO, R. M. **Bioindicadores de Poluição Ambiental: Um Estudo Bibliométrico**. XV Fórum Ambiental, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Regina-Longo/publication/334173759_. Acesso em: 11 abr. 2025.

CARNEIRO, T. M. Q. A.; SILVA, L. A.; GUENTHER, M. A. Poluição por Plásticos e a Educação Ambiental como Ferramenta de Sensibilização. **Revbea**, São Paulo, v. 16, n. 6, p. 285-300, 2021.

COSTA, R. N.; SUDA, C. N. K.; PINTO, F. A. Análise de água como prevenção para ocorrência de doenças de veiculação hídrica: uma revisão integrativa. **Revista Técnica Ciências Ambientais**, v. 1, n. 8, p. 1-15, 2024.

COSTA, S. P. *et al.* Análise da dinâmica do uso da terra nas Áreas de Preservação Permanentes na microbacia do Ribeirão da Serra no Município de Morrinhos – GO. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4117-4131, 2021.

DANTAS, J. O.; SANTOS, M. B. dos; SOARES, M. J. N. **Educação Ambiental e Educação do Campo: distanciamento epistemológico e aproximações pedagógicas**. In: X Encontro Pesquisa em Educação Ambiental; VII Encontro

Sergipano de Educação Ambiental: Universidade Federal de Sergipe, 2019. p. 1-4.

ESTEVAM, M.; SILVA, A. W.; SILVA, F. F. da. Análise Física da Água de entrada no Sistema Agroindustrial de Curtume em Maringá-Paraná. **Ciência e Natura**, v. 41, e 16, p. 1-9, 2019.

EUBA NETO, M. *et al.* ANÁLISES FÍSICAS, QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DAS ÁGUAS DO BALNEÁRIO VENEZA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO ITAPECURU, MA. **Arq. Inst. Biol.**, v. 79, n. 3, p. 397-403, 2012.

FONSECA, A. R.; GONTIJO, R. A. N. IMPACTOS AMBIENTAIS MACROSCÓPICOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS EM NASCENTES DA ÁREA URBANA DE SANTO ANTÔNIO DO MONTE – MG. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 20, p. 87-101, 2021.

FONSECA, J. E. da. Poluição da água e solo por agrotóxicos. **Revista Científica da FAEX**, v. 15, p. 90-99, 2019.

FRANÇA, B. G. *et al.* Avaliação de nascentes do município de Santa Bárbara de Goiás utilizando o método IIAN: índice de impacto ambiental de nascentes. **Vita et Sanitas**, v. 14, n. 1, p. 11-23, 2020.

FRANCISCO, F.; JOÃO, A. F.; OBRA, A. Avaliação da qualidade físico-química da fonte de água da Unipúnguê. **Dados de África(s)**, v. 4, n. 7, p. 132-151, 2023.

GALLI, L. **Consequências ambientais da poluição no rio Tietê: impacto nas águas dos principais rios da região de Bauru-SP**. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022.

GARCIA, J. M. *et al.* Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 1, p. 228-254, 2018.

GOMES, P. M.; MELO, C. de; VALE, V. S. do. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG: ANÁLISE MACROSCÓPICA. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 32, p. 103-120, 2005.

GRUBBA, L. S.; PELLENZ, M. Educação ambiental no Brasil e reflexões sobre a Lei n. 9.795/1999. **INTERAÇÕES**, v. 25, n. 2, p. 555-570, 2024.

IBERDROLA. **Poluição da água**. Newsletter, 2025. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/poluicao-da-agua#>. Acesso em: 11 abr. 2025.

MARTINS, A. A. M. *et al.* Análise da qualidade microbiológica da água e da superfície de bebedouros de um parque localizado na região de Sorocaba-São Paulo: há riscos à saúde? **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 2, n. 4, p. 1-12, 2020.

Revbea, São Paulo, V. 21, Nº 2: 118-142, 2026.

MICHELAN, D. C. G. S. *et al.* Uso do coagulante/floculante emergente à base de moringa no tratamento de água com verificação da composição e toxicidade do lodo produzido: tratamento de água com Moringa e toxicidade do lodo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 5, p. 955-963, 2021.

MORA, E. A.; GOMES, P. P.; BARBADO, N. Práticas de Educação Ambiental como ferramentas no desenvolvimento do sentido de pertencimento do sujeito da escola do campo. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 12, p. e17991211029, 2020.

MORAIS, P. A. de. **Poluição hídrica no contexto brasileiro: uma análise de produções da Revista Química Nova na Escola**. 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

OLIVEIRA, M. C.; PONTE, V. M. R.; BARBOSA, J. V. B. Metodologias de pesquisa adotadas nos estudos sobre Balanced Scorecard. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XIII, 2006, Belo Horizonte. 1. *Anais...* Belo Horizonte: ABC, 2006.

OLIVEIRA, L. de; NEIMAN, Z. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revbea**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.

PATOS, P. A. S.; BATISTA, A. P. Freitas; PAULA, D. A. de. **A Educação Ambiental como ferramenta para a conscientização e sensibilização da sociedade**. 2019. 12 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

RODRIGUES, A. L. A.; BUENO, S. M. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA POTÁVEL EM DIFERENTES PONTOS DE COLETA DA CIDADE DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2019.

RODRIGUES, R. F. **Relatório de Estágio Supervisionado: Georreferenciamento de nascentes no município de Jaguarari, BA**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2014.

ROSA, D. C. da; KONRAD, O.; REHFELDT, M. J. H. A educação ambiental e a gestão escolar na percepção de diretores de escolas estaduais da 3ª CRE/RS. **Revbea**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 331-354, 2017.

SANTOS, L. S.; TEIXEIRA, M. A. Educação Ambiental nas escolas da Serra da Jiboia (BA): possibilidades de contribuições com o projeto de educação do campo. **Revbea**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 385-399, 2016.

SANTOS, U. P. *et al.* Poluição do ar ambiental: efeitos respiratórios. **J Bras Pneumol.**, v. 47, n. 1, p. e20210034, 2021.

SCHIAVINATO, V. M. S.; GONZALEZ, A. Z. D. Avaliação Ambiental de Nascentes na Sub-bacia Hidrográfica do Córrego das Pitas-MT, Brasil. **Revista Equador**, v. 8, n. 3, p. 260-278, 2019.

SILVA, A. A. F.; OLIVEIRA, G. S. de; ATAÍDES, F. B. Pesquisa-ação: princípios e fundamentos. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 2-15, 2021.

SOARES, E. M.; FERREIRA, R. L. Avaliação da qualidade da água e a importância do saneamento básico no Brasil. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 13, n. 6, p. 106-121, 2017.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, 2020.

SOUSA, N. C. F. *et al.* Análise físico-química e bacteriológica de coliformes totais e termotolerantes da água de consumo distribuída aos alunos de 3 creches privadas do setor leste da cidade de Porto Velho – Rondônia. **Saber Científico**, v. 5, n. 1, p. 24-32, 2016.

SOUZA, L. da C. de. *et al.* Análise socioambiental dos moradores da área de preservação permanente urbana do igarapé Ilha do Coco em Parauapebas – Pará. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e3339119932, 2020.

XAVIER, M. V. S.; QUADROS, H. C.; SILVA, M. S. S. da. Parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e42511125118, 2022.

YAULILAHUA-HUACHO, R. *et al.* Environmental Education and water consumption in homes in rural areas. **Brazilian Journal of Biology**, v. 85, p. e269223, 2025.