

DESAFIO DE IDEIAS: GESTÃO HÍDRICA COMUNITÁRIA E PROTEÇÃO DE RIOS NO MARANHÃO

Nome da Equipe: Projeto EcoMaranhão

RESUMO

O Maranhão contém um desafio difícil em relação à poluição dos rios e manguezais, pela perda de esgoto sem tratamento, acúmulo de resíduos sólidos e manipulação dos ecossistemas costeiros, que afeta não apenas a biodiversidade local (CANTANHÊDE *et al.*, 2016). As pessoas afetadas incluem a população em geral, mas também a saúde da população e a subsistência dos pescadores e ribeirinhas que dependem da água para a vida. O acesso à água potável segura e a inexistência ou precariedade do saneamento ambiental são preocupações fundamentais à manutenção da integridade ecológica, do bem-estar e da saúde humana, incluídas como metas da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) (BRITO *et al.*, 2021 e ACIOLY *et al.*, 2024). No Maranhão, a contaminação hídrica compromete a água potável para consumo humano e abastecimento doméstico, aumentando as doenças de veiculação hídrica e afetando a qualidade de vida das ribeirinhas. A exploração dos manguezais e dos cursos d'água intensifica a erosão climática, reduz habitats e diminui a resiliência ambiental às mudanças climáticas (BASTOS *et al.*, 2016). Este cenário evidencia a importância da proteção dos recursos hídricos, da água potável e do saneamento básico, fundamentais para a saúde pública, para a segurança alimentar e para a preservação ambiental, exigindo ações integradas e sustentáveis.

A situação da água e do meio ambiente no Maranhão está relacionada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial ao ODS 6, que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento, e ao ODS 14, que busca conservar e utilizar de forma sustentável oceanos, mares e recursos marinhos (JACOBI *et al.*, 2020; ANDRADE *et al.*, 2023). A poluição de rios e manguezais por esgotos não tratados, detritos sólidos e manejo inadequado afeta a qualidade da água, a saúde das comunidades ribeirinhas e a sobrevivência de pescadores artesanais, evidenciando a urgência de ações que assegurem água salubre e saneamento básico (LIMA, 2025). O gerenciamento ambiental em relação à perda de habitats e à resiliência ecológica diante das mudanças climáticas indica a importância da conservação marinha, revelando a interdependência entre água potável, saneamento e saúde dos oceanos. Para que as metas do ODS 6 e do ODS 14 sejam cumpridas, políticas integradas devem ser renovadas, envolvendo gestão sustentável dos recursos hídricos, proteção dos ecossistemas, recuperação de áreas degradadas e saneamento eficiente. Essa conexão mostra que estratégias em sintonia com a Agenda 2030 garantem sustentabilidade, segurança alimentar, saúde pública e bem-estar das comunidades, solidificando a resiliência de ecossistemas aquáticos e costeiros (GERALDO *et al.*, 2019).

Grande parte desse problema decorre do lançamento de esgoto sem tratamento, do acúmulo de resíduos sólidos e da manipulação inadequada dos ecossistemas costeiros, o que impacta a biodiversidade, a saúde da população e a subsistência de comunidades ribeirinhas e pescadores artesanais. Segundo a Assembleia Legislativa do Maranhão, comunidades como as do rio Balsas sofrem com a degradação ambiental causada por efluentes sem tratamento, comprometendo a água potável e os usos múltiplos do recurso (ALEMA, 2024). A precariedade do saneamento agrava o cenário: pesquisa no Médio Tocantins revelou que 84% das residências não possuem rede de esgoto, expondo famílias a doenças de veiculação hídrica (ACIOLY et al., 2024), em consonância com o levantamento do Instituto Trata Brasil, que aponta o Maranhão como o estado com maiores índices de internações por enfermidades associadas à falta de saneamento (TRATA BRASIL, 2023). Além disso, embora programas como o Qualiágua monitorem a água em diversos municípios, a cobertura ainda é limitada e sem transparência plena (GOVERNO DO MARANHÃO, 2023). Nesse contexto, a degradação dos manguezais e a poluição dos rios reduzem habitats, fragilizam a resiliência climática e comprometem a segurança alimentar, configurando a poluição hídrica como desafio urgente frente aos ODS 6 e 14.

O EcoMaranhão é um aplicativo inovador porque integra tecnologia, ciência cidadã e gamificação em um mesmo espaço, permitindo que comunidades locais, estudantes, pescadores, pesquisadores e órgãos públicos monitorem, preservem e recuperem os ecossistemas aquáticos do Maranhão de forma colaborativa. Inspirado em iniciativas como o Água Viva, da Baía de Guanabara (comitebaiadeguanabara.org.br), o EcoMaranhão combina tecnologia, educação e participação comunitária em uma plataforma gamificada que transforma a preservação ambiental em ação coletiva.

O aplicativo permite que os usuários registrem problemas ambientais, como lixo, esgoto, manchas de óleo e mortandade de peixes, enviando fotos, vídeos e localização. Um mapa interativo mostra ocorrências e medições em tempo real em todo o litoral maranhense, enquanto os dados de qualidade da água, como pH, turbidez e temperatura, podem ser inseridos manualmente ou por sensores compatíveis. Além disso, o EcoMaranhão oferece dicas de preservação e campanhas locais, recompensando os usuários com pontos e conquistas por sua participação, através da gamificação. Alertas sobre riscos de contaminação ou campanhas de limpeza também são enviados diretamente aos usuários.

O público-alvo inclui moradores e comunidades tradicionais, pescadores, estudantes, escolas, ONGs, voluntários ambientais, gestores públicos e pesquisadores, fortalecendo a integração entre saberes locais e ciência cidadã, além de ajudar a prevenir doenças causadas pela contaminação da água, o que tem sido um problema frequente (ALVES, 2021).

O EcoMaranhão representa um elo entre tecnologia, educação e ação comunitária. Em um estado onde a pesca artesanal e o extrativismo costeiro sustentam milhares de famílias, a preservação da água é essencial para a segurança alimentar e a cultura local. Ao registrar situações de risco ou degradação ambiental, moradores e pescadores fortalecem a fiscalização comunitária e ampliam o alcance das ações públicas. Ao mesmo tempo, o aplicativo contribui para a formação de consciência ambiental entre jovens e estudantes, incentivando o aprendizado prático e a participação ativa. Assim, cada cidadão se torna agente de mudança, promovendo a conservação dos recursos hídricos e a valorização cultural das comunidades costeiras.

O EcoMaranhão se inspira em programas como o Praia Limpa, do Ministério do Meio Ambiente (gov.br), e o Declara Água, da Agência Nacional de Águas (play.google.com), mostrando como a tecnologia e a participação cidadã podem proteger ecossistemas vitais.

Para que os ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e 14 (Vida na Água) sejam cumpridos, a proposta central é o monitoramento comunitário da qualidade da água e a proteção dos ecossistemas. A ação envolve a distribuição para escolas e comunidades de kits de baixo custo que medem pH, turbidez e sólidos suspensos totais, indicadores de contaminação por resíduos e poluição geral (ABESSA *et al.*, 2006). Esses kits permitem que estudantes, professores e moradores monitorem a água de forma simples e contínua, enquanto relatam pontos de poluição, pesca predatória, disposição de resíduos e outras atividades que comprometem a biodiversidade. A coleta colaborativa de dados possibilita identificar áreas críticas e orientar ações de preservação. Atividades educativas e interativas fortalecem o consumo consciente, os cuidados com a água e o engajamento da população, que passa a atuar como agente preservacionista, consciente dos riscos e preparada para intervenções rápidas. A combinação entre monitoramento e educação conecta comunidades à conservação dos recursos hídricos e costeiros, firmando a relação dos moradores com rios, manguezais e áreas de pesca e garantindo o acesso à água potável, ao saneamento de qualidade e à proteção da vida marinha de forma conjunta e integrada.

O aplicativo “EcoMaranhão” reúne em uma única plataforma acessível funções que atendem simultaneamente ao ODS 6 e ao ODS 14, mostrando que as duas ações são complementares e inseparáveis, como dois lados de um mesmo rio que corre para o mar. A proposta integra monitoramento comunitário da qualidade da água e proteção dos ecossistemas costeiros, permitindo a geração de mapas interativos sobre pontos de contaminação, áreas de poluição e locais de pesca predatória. As informações, registradas de forma colaborativa, transformam denúncias anônimas sobre despejos irregulares em dados concretos, fortalecendo a ciência cidadã. Além disso, quizzes educativos e desafios unem estudantes, professores, pescadores e moradores em uma experiência gamificada, na qual o

cuidado com rios e mares se torna parte da rotina. Assim, a mesma ferramenta que ajuda a identificar pH, turbidez e resíduos nos rios também permite relatar ameaças à biodiversidade marinha, revelando que a proteção da água potável e da vida aquática formam uma só ação. Ao organizar os dados em relatórios simples e visuais, o aplicativo garante práticas sustentáveis, participação contínua da comunidade e um legado ambiental sólido até 2030, em consonância com os objetivos globais de desenvolvimento sustentável.

A situação do cenário atual projeta graves consequências até 2030. Sem medidas corretas, o estado tende a conviver com a intensificação das doenças de veiculação hídrica, maiores custos com internações hospitalares e a continuidade da vulnerabilidade de comunidades ribeirinhas e pesqueiras. Nesse contexto, a degradação de manguezais e a perda de biodiversidade marinha podem tornar-se irreversíveis, reduzindo a resistência ambiental às mudanças climáticas e comprometendo a segurança alimentar de milhares de famílias. A ausência de dados confiáveis também perpetua a fragmentação das políticas públicas, dificultando a gestão sustentável da água e do saneamento.

Em contrapartida, iniciativas inovadoras baseadas na ciência cidadã, como o aplicativo EcoMaranhão, podem transformar este cenário. Ao integrar monitoramento comunitário, sensores de baixo custo e mapas colaborativos, a ferramenta tem potencial de gerar dados em tempo real sobre a qualidade da água, norteando políticas públicas de preservação. Além disso, o uso de gamificação, quizzes educativos e denúncias anônimas fortalece o engajamento da própria comunidade, estimulando uma cultura de corresponsabilidade ambiental. Até 2030, espera-se que tais iniciativas contribuam para a redução da poluição em rios e mares, facilitem o acesso à água potável segura, gerem bancos regionais de dados confiáveis e fortaleçam a participação social na gestão dos recursos hídricos. Alinhadas à Agenda 2030, essas ações podem garantir avanços concretos nos ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 14 (Vida na Água), consolidando um legado ambiental e social sustentável para o Maranhão.

O aplicativo EcoMaranhão foi idealizado para unir tecnologia e participação comunitária em prol da preservação ambiental, tendo como principais referências os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas em 2015. Entre eles, destacam-se o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e o ODS 14 (Vida na Água), que são incorporados diretamente às funcionalidades da plataforma (ONU, 2015).

No contexto do ODS 6, o EcoMaranhão atua ao possibilitar o monitoramento da qualidade da água. O app permite que usuários insiram medições de pH, turbidez e temperatura, de forma manual ou por meio de sensores. Além disso, denúncias sobre esgoto despejado irregularmente, acúmulo de lixo e contaminação

são registradas no sistema, fortalecendo o controle social e contribuindo para a gestão sustentável dos recursos hídricos (ANA, 2022).

Já em relação ao ODS 14, o aplicativo busca proteger os ecossistemas costeiros e marinhos, como rios, praias e manguezais. A ferramenta estimula a denúncia de manchas de óleo, mortandade de peixes e degradações ambientais que afetam diretamente a biodiversidade. Também promove campanhas de limpeza e educação ambiental, mobilizando comunidades locais e pescadores para a conservação da vida aquática (MMA, 2023).

A relevância dessa proposta é reforçada por estudos que evidenciam os impactos da contaminação na saúde e no trabalho de pescadoras e marisqueiras no Nordeste, apontando a necessidade de soluções participativas para a preservação dos territórios tradicionais (BRASIL DE FATO, 2025).

Assim, o EcoMaranhão demonstra como os ODS podem ser incorporados de maneira prática em um aplicativo, transformando objetivos globais em ações locais concretas, em defesa da água e da vida marinha.

Palavras-chave: Gestão comunitária; Água; Poluição; Rios; Manguezais; Maranhão.

Dados dos Estudantes

Nome: Ana Sophia da Silva Andrade;

E-mail Institucional: sophia.ana@acad.ifma.edu.br;

Matrícula: 20241TPGIEM0039;

Curso: Petróleo e Gás;

Campus: Campus Pedreiras (MA).

Nome: Fhabio Henrique Sousa Lima Segundo;

E-mail Institucional: fhabiohenrique@acad.ifma.edu.br;

Matrícula: 20251TEIEM0049;

Curso: Eletromecânica;

Campus: Campus Pedreiras (MA).

Nome: Dáryo Guilherme Silva Arruda;

E-mail Institucional: daryoguilherme@acad.ifma.edu.br;

Matrícula: 20241TEIEM0003;

Curso: Eletromecânica;

Campus: Campus Pedreiras (MA).

Dados do Servidor Responsável

Nome: Pedro Almir Martins de Oliveira;
SIAPE: 2271824;
E-mail Institucional: pedro.oliveira@ifma.edu.br;
Campus: Campus Pedreiras (MA).

REFERÊNCIAS

BASTOS, Luciana da Silva et al. INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MUNICÍPIOS DA BAIXADA MARANHENSE. 2016.

CANTANHÊDE, Sildiane Martins et al. Evaluation of environmental quality of two estuaries in Ilha do Maranhão, Brazil, using histological and genotoxic biomarkers in *Centropomus undecimalis* (Pisces, Centropomidae). **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 20, p. 21058-21069, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Declara Água: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ana>. Acesso em: 30 set. 2025.

BRASIL DE FATO. Pescadoras e marisqueiras adoecem devido à contaminação das águas em estados do Nordeste. 18 abr. 2025. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br>. Acesso em: 30 set. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Aplicativo Praia Limpa. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma>. Acesso em: 30 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nova York, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 30 set. 2025.

Governo do Maranhão. Programa de monitoramento de qualidade da água é implantado em mais de 50 municípios maranhenses. 2023. Disponível em: <https://www.ma.gov.br/noticias/programa-de-monitoramento-dequalidade-de-agua-e-implantado-em-mais-de-50-municipios-maranhenses>.

Instituto Trata Brasil. Estudo expõe impactos da falta de saneamento nos estados brasileiros em relação à saúde. 2023. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/estudo-do-trata-brasil-expoe-os-impactos-da-falta-de-saneamento-nos-estados-brasileiros-em-relacao-a-saude/>.

Assembleia Legislativa do Maranhão. Degradação ambiental ameaça nascentes do rio Balsas e prejudica comunidades ribeirinhas. 2024. Disponível em: <https://www.al.ma.leg.br/sitealema/degradacaoambiental-ameaca-nascentes-do-ri-o-balsas-e-prejudica-comunidadesribeirinhas/>.

ALVES, Adriana. Povoado Areia Branca, educação ambiental e poluição hídrica no Rio Vaza-Barris: a ação dos pescadores" Anjos do Rio". 2021.

ABESSA, D. M. S.; SOUSA, E. C. P. M.; TOMMASI, L. R. Utilização de testes de toxicidade na avaliação da qualidade de sedimentos marinhos. **Revista de Geologia**, v. 19, n. 2, p. 253-261, 2006.

LIMA, Jade Vilas Boas de Oliveira. MANGUEZAIS E POLUIÇÃO: CARACTERIZAÇÃO ECOFISIOLÓGICA DE *Laguncularia racemosa* (L.) CF Gaertn. EXPOSTA À CONTAMINAÇÃO EM SÃO LUÍS, MARANHÃO. 2025.

GERALDO, Genilson; DE SOUZA PINTO, Marli Dias. Percursos da Ciência da Informação e os objetivos do desenvolvimento sustentável da agenda 2030/ONU. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 24, n. 2, p. 373-389, 2019.

ANDRADE, Israel de Oliveira et al. **A Organização das Nações Unidas e o objetivo de desenvolvimento sustentável 14: desafios para o Brasil na década do oceano**. Texto para Discussão, 2023.

JACOBI, Pedro et al. ODS 6—Água potável e saneamento. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**, p. 117, 2020.

DA SILVA ACIOLY, Thiago Machado et al. Percepção ambiental dos ribeirinhos sobre a poluição e qualidade da água do médio rio Tocantins, Maranhão. **Revista GeoUECE**, v. 13, n. 25, 2024.

BRITO, J. M. S.; NAREZI, G.; MENEZES, P. D. R.; SUSSMANN, R. A. C.; NOVAIS, J. S.; FARIAS, E. S.; QUINELATO, R. V.; SILVA, A. G. Percepção ambiental quanto a qualidade da água utilizada na vila histórica de Caraíva, Porto Seguro—BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Porto Seguro-BA, v. 14, n. 02, p. 847-868, abr. 2021.