


O USO DE ECOBARREIRAS NO COMBATE À FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO NAS POPULAÇÕES RIBEIRINHAS DE MATO GROSSO DO SUL

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9091224301011>

Data de aceite: 05/12/2024

Isadora Martins Vieira

Bruna Gomes do Prado

Júlia Gomes do Prado

Isabele Pereira Rosa

Isabela Ribeiro Akamine

Emanuelle Chinelli Sabatel Panes de Oliveira

Leonel Jornada

Felipe Smolari Lacerda

João Bernardo Teles Leão Sena Santos

Fábio Feitosa

Pâmela Rafaela do Prado

Thiago Lopes Quevedo

RESUMO: As populações ribeirinhas de Mato Grosso do Sul (MS), dependem dos rios para suas atividades diárias e enfrentam desafios relacionados ao acesso a serviços básicos, preservação ambiental e mudanças climáticas. Dentro do contexto da ODS 6, que visa garantir acesso a saneamento e higiene adequados, destaca-se a importância da conscientização sobre doenças causadas pela falta de água tratada. Para ajudar na despoluição dos rios, será abordado um estudo sobre a ecobarreira, que pode reter resíduos sólidos antes que cheguem a áreas sensíveis. Embora essa estrutura contribua para a limpeza, é essencial que os moradores realizem a purificação da água em suas casas. O sucesso dessas iniciativas depende de manutenção regular, educação ambiental e o envolvimento das comunidades, visando melhorar a qualidade de vida e promover práticas sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: População Ribeirinha. Saneamento Básico. Barreiras de Filtragem de Água.

THE USE OF ECOBARRIERS TO COMBAT THE LACK OF BASIC SANITATION IN THE RIVERSIDE POPULATIONS OF MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT: The riverside populations of Mato Grosso do Sul (MS) depend on the rivers for their daily activities and face challenges related to access to basic services, environmental preservation, and climate change. Within the context of SDG 6, which aims to ensure access to adequate sanitation and hygiene, the importance of raising awareness about diseases caused by the lack of treated water stands out. To help in the depollution of rivers, a study on the eco-barrier, which can retain solid waste before it reaches sensitive areas, will be addressed. Although this structure contributes to cleaning, it is essential for residents to purify the water in their homes. The success of these initiatives depends on regular maintenance, environmental education, and community involvement, aiming to improve quality of life and promote sustainable practices.

KEYWORDS: Riverside Population. Basic Sanitation. Water Filtration Barriers.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A definição do problema parte da análise do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável de número 6, em específico o subitem 6.2. O ODS 6 tem como proposta a garantia da gestão e disponibilidade da água potável e do saneamento básico. Já o subitem 6.2 busca alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados bem como acabar com a defecação a céu aberto, visando maior cuidado principalmente com o público feminino.

Definida na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), o ODS 6 com o subitem 6.2 entram em contraponto com a situação enfrentada pela população ribeirinha de Mato Grosso do Sul, que não dispõe de acesso adequado à água potável nem ao saneamento básico.

HIPÓTESE

A implementação de ecobarreiras nos rios, associada à conscientização sobre saneamento básico e purificação da água nas residências, pode melhorar o acesso à água potável e contribuir para a saúde e qualidade de vida das populações ribeirinhas de Mato Grosso do Sul, alinhando-se o ODS 6 com o subitem 6.2.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a viabilidade técnica da implementação de ecobarreiras como alternativa para a melhoria das condições para o saneamento básico com a populações ribeirinhas nas regiões pantaneiras de Mato Grosso do Sul, visando melhorar as condições de saúde pública, reduzir impactos ambientais e promover a inclusão social.

Objetivos Específicos

- Avaliar as condições atuais da população ribeirinha;
- Analisar a eficiência de ecobarreiras;
- Criar um sistema simulando a utilização de uma ecobarreira; e
- Avaliar a implementação de ecobarreiras.

Justificativa

As dificuldades enfrentadas pela população ribeirinha de Mato Grosso do Sul são desafios relacionados ao acesso a água potável e saneamento básico, que estão em desacordo com os objetivos propostos pela ODS 6 da ONU. A estrutura para as famílias em muitos casos são precárias e expõem as comunidades a riscos de doenças. Nesse contexto, torna-se essencial investigar soluções viáveis que possam mitigar esses problemas e promover o desenvolvimento sustentável.

A implementação de tecnologias como ecobarreiras, que retêm resíduos sólidos nos rios, combinada com a conscientização sobre a necessidade de purificação da água nas residências. A tecnologia somada as ações de educacionais de saneamento higiene e tratamento da água, apresenta-se como uma alternativa promissora. Esse estudo representa uma análise e estratégia para garantir o acesso à água potável e saneamento, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dessas populações e para o cumprimento do ODS 6 em específico do item 6.2.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresentado no presente artigo é estruturado com as condições e enfrentamentos da população ribeirinha e na tecnologia das ecobarreiras e ações conjuntas que maximizam o processo de tratamento da água.

Condições da população ribeirinha de Mato Grosso do Sul

As populações ribeirinhas de Mato Grosso do Sul são comunidades que vivem ao longo dos rios do estado, como o Rio Paraná, o Rio Paraguai e o Rio Aquidauana. Essas populações frequentemente dependem dos recursos naturais desses rios para suas atividades diárias, como pesca, agricultura e transporte (Noda, 2001). Muitas vezes, essas comunidades têm uma cultura rica e profundamente ligada ao ambiente natural ao seu redor (Moreira, 1960).

Essas populações podem enfrentar desafios relacionados à preservação ambiental, acesso a serviços básicos e mudanças climáticas que afetam a qualidade da água e a disponibilidade de recursos. Organizações governamentais e não governamentais trabalham para melhorar a qualidade de vida dessas comunidades, promovendo projetos de desenvolvimento sustentável e conservação ambiental (Guarim, 2000).

Cada comunidade tem suas próprias necessidades e desafios específicos, então é fundamental ouvir seus membros e trabalhar de forma colaborativa para encontrar soluções (Forgiarini, 2022). A falta de água tratada pode levar a uma série de problemas de saúde, especialmente em regiões como o Mato Grosso do Sul (MS), onde a água é um recurso essencial. Algumas das principais doenças associadas à falta de água tratada incluem:

- **Diarreia e Gastroenterite:** Contaminação da água pode resultar em infecções intestinais causadas por bactérias, vírus ou parasitas;
- **Hepatite A:** Transmitida por água ou alimentos contaminados, causando inflamação do fígado;
- **Cólera:** Doença bacteriana grave que causa diarreia severa e desidratação, podendo ser fatal se não tratada;
- **Esquistossomose:** Infecção parasitária causada por vermes que podem ser encontrados em águas contaminadas; e
- **Febre Tifoide:** Infecção bacteriana transmitida por água ou alimentos contaminados com *Salmonella typhi*.

Além das doenças infecciosas, a falta de água tratada pode impactar a qualidade de vida e levar a problemas de saúde relacionados à desidratação e ao saneamento inadequado. É essencial garantir acesso a água potável e investir em infraestrutura de saneamento para prevenir esses problemas.

Conscientizar as pessoas sobre as doenças transmitidas pela falta de água tratada é crucial para promover a saúde pública e prevenir surtos de doenças. Para Oliveira, Rodrigues e Carneiro (2008), as soluções para aumentar a conscientização como estratégia eficaz para diminuir as doenças transmitidas são:

- **Palestras e Oficinas:** Organizar palestras e workshops em escolas, comunidades, centros de saúde e igrejas para ensinar sobre a importância da água tratada e as doenças causadas pela falta de saneamento, como cólera, hepatite A, giardíase, esquistossomose e diarreia.
- **Educação nas Escolas:** Incorporar a educação sobre água tratada e higiene ao currículo escolar para que as crianças aprendam desde cedo a importância da água potável e os riscos de doenças.
- **Agentes Comunitários de Saúde:** Formar e capacitar agentes comunitários para visitar famílias, conversar com moradores, demonstrar práticas seguras de manipulação e armazenamento de água, e ensinar sobre a importância da água tratada.
- **Mobilização Social:** Envolver líderes comunitários, influenciadores locais e grupos religiosos para reforçar a mensagem e ajudar na disseminação das informações.

- Instalação de Pontos de Água Segura: Mostrar como utilizar filtros de água, sistemas de captação de água de chuva, ou técnicas simples de purificação, como a fervura ou o uso de soluções de cloro.
- Avaliação de Impacto: Coletar dados sobre as práticas de água e higiene antes e depois das intervenções para medir a eficácia das campanhas de conscientização e ajustar as estratégias conforme necessário.

Essas abordagens, combinadas, podem aumentar significativamente a conscientização sobre os riscos da falta de água tratada e incentivar práticas que promovam a saúde e o bem-estar da comunidade (Brasil, 1988).

Ecobarreiras e ações conjuntas

As ecobarreiras são estruturas flutuantes responsáveis pela captação dos resíduos sólidos grandes, antes que esses cheguem a locais mais sensíveis (Moreira, 2021). Construir uma ecobarreira exige tempo, manutenção, e materiais específicos como flutuadores, malhas, cabos de aço e outros itens.

A implementação de ecobarreiras pode limpar parcialmente os rios, entretanto, a purificação completa da água para uso dos ribeirinhos, pode ser feita na própria casa do morador (Abrelpe, 2022). Na FIGURA 1, é demonstrado a preparação da ecobarreira instalada no Sahy no litoral norte de São Paulo.



FIGURA 1 – PREPARAÇÃO DE ECOBARREIRA

FONTE: Adaptado de Abrelpe (2022).

Em regiões suscetíveis a inundações, as ecobarreiras podem contribuir significativamente para mitigar os impactos de eventos extremos. Ao limitar a entrada de sedimentos e poluentes nos corpos d'água durante episódios de cheia, essas estruturas ajudam a reduzir os riscos de danos tanto aos ecossistemas quanto às propriedades das comunidades ribeirinhas (Contarini, 2022).

Segunda a Abrelpe (2022), ações que ajudam a despoluição após a aplicação da ecobarreira são:

- **Reutilização Direta:** Alguns objetos de plástico, como garrafas e sacolas, podem ser lavados e reutilizados diretamente várias vezes antes de serem descartados.
- **Upcycling:** Consiste em transformar objetos de plástico em novos produtos de maior valor, como usar garrafas PET para criar itens decorativos, móveis, brinquedos, etc.
- **Reciclagem Mecânica:** Plásticos são coletados, separados por tipo, limpos, triturados em pequenos pedaços e fundidos para criar novos produtos plásticos. Este é o método mais comum.
- **Educação e Conscientização:** Campanhas para educar o público sobre a importância da reciclagem e como separar os resíduos corretamente.

Essas práticas são essenciais para reduzir a poluição plástica, diminuir o desperdício e promover uma economia circular mais sustentável.

Carvão Ativado biológico

O carvão ativado é um elemento que possibilita o tratamento biológico da água, sendo uma alternativa viável para compor a ecobarreira. Segundo Westphanlen, Corção e Benetti (2026), trata-se de um material poroso, de origem vegetal, que é usado em diversas aplicações, como desodorização e remoção de substâncias tóxicas e radioativas, medicamentos e purificação de água.

Para o consumo humano, a água precisa passar por tratamento biológico, que busca minimizar sua instabilidade, promovendo a oxidação de matéria orgânica biodegradável e de compostos inorgânicos em estado reduzido. Elementos como ferro, manganês, enxofre e amônia devem ser minimizados ao máximo. Dentre os processos que utilizam a ação de microrganismos para o tratamento da água, destacam-se a filtração em margem, a filtração lenta e o uso de carvão ativado biológico (Westphanlen; Corção; Benetti, 2026).

Bactérias, parasitas, substâncias cancerígenas e metais estão presentes em quantidades cada vez maiores nos leitos dos rios, sendo prejudiciais para a manutenção da saúde. Devido a seu grande poder de adsorção, o carvão ativado biológico é empregado em diversas áreas tecnológicas, destacando-se na área de tratamento de águas e do ar (Westphanlen; Corção; Benetti, 2026).

METODOLOGIA

A metodologia foi definida em três etapas sendo, a revisão da literatura, produção de um sistema com ecobarragem e definição dos parâmetros para teste da água coletada antes e após a utilização da ecobarragem.

Revisão da literatura

A revisão da literatura teve a finalidade de investigar publicações referentes ao tema. A busca pelas publicações ocorreu na base de dados do *Google Scholar*, e o idioma utilizado foi o português. Os termos utilizados para a busca foram “População ribeirinha de Mato Grosso do Sul”, “Saneamento básico”, “Água potável” e “Ecobarreira”. A seleção das publicações se deu mediante os temas abordados de acordo com o trabalho proposto compreendendo. Não foi delimitado o período limite de publicação.

Produção de um sistema com ecobarragem

Para simular a ecobarragem, foram elaboradas uma barreira e uma estrutura para fixação da mesma e passagem da água. O teste ocorreu com a supervisão da engenheira civil Bárbara de Andrade Lopes Quevedo, especialista em barragem e com experiência profissional pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL).

A barreira produzida foi composta por uma trama metálica, boias de isopor e carvão ativado biológico. A barragem (FIGURA 2) possui dimensões de 48 centímetros (cm) de comprimento, 10 cm de altura e 3 cm de espessura.



FIGURA 2 – PREPARAÇÃO DE ECOBARREIRA

FONTE: Autores (2024).

A estrutura (FIGURA 3) foi montada com duas laterais em madeira com dimensões de 20 cm de altura, 3 cm de espessura e 150 cm de comprimento. As laterais foram parafusadas em uma prancha de MDF com faces Duratex branca, dimensões de 2,5 cm de espessura 170 cm de comprimento e 48 cm de largura. A barreira foi fixada nas laterais da estrutura com parafusos.



FIGURA 3 – ESTRUTURA

FONTE: Autores (2024).

parâmetros de teste

Para o teste com a barreira e a estrutura, foram despejados 10 litros de água coletada na Lagoa Itatiaia, em Campo Grande. A água foi vertida na estrutura de forma perpendicular ao solo, que estava inclinada a 30° , simulação necessária para reproduzir a correnteza de um rio.

Foram coletadas amostras de água em três etapas: antes da passagem pela barreira, após uma passagem pela barreira, e após duas passagens pela barreira. As amostras foram armazenadas em tubos de ensaio livres de contaminação.

Os testes químicos foram realizados no laboratório de química do Colégio Master, sob a orientação da professora de química Dra. Pâmela Rafaela do Prado. Cada amostra de água, com volume de 12 ml, foi submetida a medições de pH e análises visuais ao microscópio.

RECURSOS UTILIZADOS

Os recursos utilizados na pesquisa incluíram equipamentos como laptops e computadores de mesa para a elaboração dos textos, acesso à internet e suporte de recursos humanos, representados pelo grupo de pesquisa da equipe de robótica MasterBots e por profissionais especializados em barragens, meio ambiente e análises químicas.

O recurso físico principal foi o laboratório de química do Colégio Master, que disponibilizou equipamentos como o medidor de pH/mV (Meter Hanna) e o microscópio biológico binocular DI-521B 2500x (DigitalLab), além de materiais auxiliares como pissetas, béqueres e placas de Petri.

CRONOGRAMA

O cronograma conforme QUADRO 1, representa as atividades de pesquisa, período e responsável.

Atividade	Semanas									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Levantamento Bibliográfico										
Resumo da literatura										
Escrita do artigo										
Realização do experimento										
Coleta de dados (laboratório)										
Adaptação para a publicação										

QUADRO 1 - CRONOGRAMA
FONTE: Autores (2024).

RESULTADOS

Foi desenvolvido um sistema baseado no conceito de ecobarreira, capaz de simular o fluxo de água de um rio. A partir da coleta de água pelo sistema, foram realizados testes de medição de pH. Inicialmente, o pH da água da lagoa foi medido em 6,3, indicando acidez. Após a primeira passagem pelo sistema desenvolvido, o pH aumentou para 6,7. Com uma segunda passagem pela barreira de carvão ativado, o pH alcançou 6,92, aproximando-se do valor neutro (pH 7), ideal para água potável.

CONCLUSÃO

O trabalho sobre ecobarreiras e ações conjuntas possui significativa contribuição no saneamento básico de sociedades ribeirinhas, demonstra soluções sustentáveis para a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas. As ecobarreiras, ao atuarem como barreiras físicas que impedem o acúmulo de lixo nos corpos d’água, são ferramentas essenciais para o controle da poluição e a proteção dos ecossistemas locais, promovendo um ambiente mais limpo e saudável.

Além disso, a utilização de ecobarreiras integra-se às iniciativas de saneamento básico nas regiões ribeirinhas, onde muitas vezes há limitações de infraestrutura e recursos. Por meio de estratégias de baixo custo e alto impacto, como o uso de materiais recicláveis e a mobilização comunitária, essas soluções se mostram eficazes na prevenção de doenças de veiculação hídrica, na melhoria das condições sanitárias e na conscientização ambiental.

Pelo sistema desenvolvido para simulação, coleta de dados e análise química, foi possível validar os experimentos apontados pela referência bibliográfica. Portanto, a implementação de ecobarreiras em comunidades ribeirinhas não apenas promove a sustentabilidade ambiental, mas também fortalece o engajamento social, garantindo que os próprios moradores se tornem agentes ativos na preservação de seus recursos naturais e na construção de um futuro mais saudável e sustentável.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E Ambiente (inea.rj.gov.br). Acesso em: 22 jun. 2022;

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

CAMPOS, K. Governo, sociedade e inclusão: o papel do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome na promoção e articulação de ações para inclusão social. *Inclusão Social*, Brasília, v. 2, n. 1, p. 11-17, out. 2006/mar. 2007

CONTARINI, L. C.; JUNIOR, J. L. L. F.; MACHADO, P. P.; MILANEZE, L. A.; RABELLO, H.; ROCHA, L. S.; SILVA, M. A. P. Responsabilidade socioambiental: a ecobarreira mitigando atitudes e hábitos negligentes. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.3, 2022;

ecobarreira em cursos de água no município de Caçapava do Sul, RS. Caçapava do Sul, 2018;

FORGIARINI, G. M. Classificação dos resíduos sólidos urbanos coletados com o uso de

GUARIM, V. L. Sustentabilidade ambiental em comunidades ribeirinhas tradicionais. III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. 2000.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA. Disponível em: Instituto Estadual do Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Acesso em: 2 jul. 2022;

MAGALHÃES, D.P.; FERRÃO FILHO, A.S. A Ecotoxicologia como Ferramenta no Biomonitoramento de Ecossistemas Aquáticos. *Oecol. Bras.* n. 3, v. 12, p. 355-381, 2008

MOREIRA, Eidorfe. Amazônia: o conceito e a paisagem. Rio de Janeiro: Agência da SPVEA, 1960. (Coleção Araújo Lima).

MOREIRA, G. O. Impacto das ecobarreiras na qualidade de água e redução da poluição flutuante em rio urbano (Ribeirão dos Carrapatos, Itaí, SP). Sorocaba, 2021;

NODA, Sandra et al. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar amazonense de várzea In: DIEGUES, Carlos Antônio; MOREIRA, André de Castro C. (Org.). *Espaços e recursos naturais de uso comum São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa sobre populações humanas e áreas úmidas brasileiras*, USP, 2001.

OLIVEIRA, T.; RODRIGUES, B.; CARNEIRO, E. (2008) Qualidade de Vida de Ribeirinhos na Amazônia em Função do Consumo de Água. In *Anais do IV Encontro Nacional da Anppas*, Brasília. Junho. 2008.

RESÍDUOS ESPECIAIS. Disponível em: Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de

RIBEIRO, N.U.F.; AMÉRICO-PINHEIRO, J.H.P. Peixes como Bioindicadores de Agrotóxicos em Ambientes Aquáticos. *Anap Brasil*, v. 11, n. 22, p. 65-75, 2018.

WESTPHALEN, A. P. C.; CORÇÃO, G.; BENETTI, A. D. Utilização de carvão ativado biológico para o tratamento de água para consumo humano. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 425-436, jul./set. 2016.