

Possíveis medidas sustentáveis a serem aplicadas na Comunidade do Lago do Catalão em Iranduba, Brasil

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.003-017>

Natália Queiroz Monteiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: nataliamonteiro.qz@gmail.com
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3309596028508325>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6106-8744>

Ana Lúcia Soares Machado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: analusmachado@gmail.com
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/8651168588446017>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5977-2377>

RESUMO

Esta investigação abordou o meio onde vivem os moradores da Comunidade do Lago do Catalão, no município de Iranduba, no estado do Amazonas, sob a ótica da sustentabilidade. A justificativa se dá pelo fato de estar localizada em uma planície de inundação, estando sujeita à sazonalidade do Rio Solimões, uma vez que é uma comunidade totalmente flutuante. Neste sentido, este trabalho apresenta possíveis medidas sustentáveis a serem aplicadas nessa comunidade. Foi utilizado o método da observação para analisar as atividades sustentáveis na comunidade e as suas implicações na implementação das atividades ecológicas, investigando-se o motivo das falhas na realização de atividades ecológicas na comunidade para que se pudesse sugerir opções de práticas sustentáveis para os moradores, tendo em vista que a comunidade é passagem de rotas turísticas. As etapas do método foram a) levantamento de dados sobre a comunidade, b) realização de diálogos com a representante da comunidade, c) identificação das principais dificuldades na implantação de projetos sustentáveis, d) análises dessas dificuldades e e) desenho de soluções capazes de superar essas dificuldades. Os resultados mostraram que a) foi criada e aprovada uma estrutura experimental para banheiro seco na comunidade, b) foi proposto um sistema de tratamento da água do rio para consumo doméstico, c) outra proposição foi a implantação de sistemas Handy Pod para filtrar águas residuais e c) foi sugerida a implantação de macrófitas aquáticas para a fitorremediação da área. A conclusão mostra que as águas são a principal fonte de vida para todos na comunidade, pois dela tiram seu alimento, por meio dela se locomovem, em torno delas suas vidas estão girando e constantemente se adaptando a sua realidade. Por isso, se vê a necessidade de cuidar e preservar os rios e lagos. E cada morador da comunidade do Lago do Catalão tem consciência da sua responsabilidade para o seu meio.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Lago do Catalão, Atividade sustentável, Planície de inundação, Medidas sustentáveis.

1 INTRODUÇÃO

A implementação de atividades ecológicas pode ser um desafio em muitas comunidades na região amazônica. No entanto, sobre as águas, estes desafios tornam-se ainda maiores. É importante entender as razões por trás das falhas na realização dessas atividades para que soluções eficazes possam ser propostas. Além disso, é fundamental considerar as implicações dessas atividades na implementação de práticas sustentáveis (Chaves *et al.*, 2020). Uma análise aprofundada em relação aos dejetos descartados no Lago do Catalão pode revelar os principais obstáculos enfrentados pelos moradores e fornecer *insights* sobre como superá-los. Com base nessas análises, foi possível sugerir opções de práticas sustentáveis que sejam viáveis e adequadas para a comunidade. É importante ressaltar que a implementação de práticas sustentáveis não apenas beneficia o meio ambiente, mas também pode trazer benefícios econômicos e sociais para a comunidade (Moreira; Manzatto, 2023).

Ao adotar práticas sustentáveis, os moradores podem reduzir seu impacto ambiental e contribuir para a preservação da região, visto que a região amazônica abriga o sistema fluvial mais extenso e de maior massa líquida da terra, sendo cobertas pela maior floresta pluvial tropical (Ferreira; Saraiva, 2009; Lameira, 2023; Mesquita, 2023; Ramirez *et al.*, 2023). Nos últimos anos tem crescido a preocupação com meio ambiente e sustentabilidade ambiental (Sartori *et al.*, 2014). Esse tema no Brasil, ainda precisa ser explorado com maior afinco. Devido a sua rica biodiversidade e os desafios ambientais, o país tem buscado políticas e iniciativas para promover a sustentabilidade na Amazônia (Avelar *et al.*, 2023; Costa *et al.*, 2023; Guimarães *et al.*, 2023). Com isso se vê a necessidade de buscarmos meios e tecnologias para manter o meio ambiente conservado.

A comunidade do Lago do Catalão, além de ser uma passagem de rotas turísticas é uma comunidade 100% com casas flutuantes (Souza, 2020). Portanto, é importante analisar as atividades sustentáveis na região, em relação ao descarte dos dejetos de banheiro gerados pela própria comunidade. O objetivo geral deste é apresentar algumas possíveis medidas sustentáveis passíveis de serem aplicadas na comunidade do Lago do Catalão em Iranduba, estado do Amazonas, na Amazônia brasileira. Trata-se de uma tecnologia social, tipo este de tecnologia a qual consoante Silva e Nascimento-e-Silva (2020) se notabiliza por ser focalizada nos seus usuários, se caracterizando pelo cuidado com o meio ambiente. Espera-se que este artigo científico forneça um entendimento dessa atividade sustentável, imprescindível na comunidade do Catalão, a destinação dos dejetos de banheiro, investigando as razões por trás das falhas na realização de atividades ecológicas e sugerindo opções de práticas sustentáveis para os moradores. Isso pode ajudar a promover um desenvolvimento sustentável mais eficaz na região e melhorar a qualidade de vida dos moradores (Pedro, 2022).

2 REVISÃO DA LITERATURA: VIVER NOS RIOS E SEUS DESAFIOS

Os tipos de rios amazônicos até agora bem conhecidos são: rios de água branca (água barrenta), rios de água clara e rios de água preta. (Sioli 1985). O rio Solimões/Amazonas é o principal canal coletor de águas da maior e mais volumosa bacia hidrográfica do mundo. Este ao modelar o relevo fluvial durante o seu percurso ao longo do perfil longitudinal influência na vida dos Amazônidas (Pacheco; Brandão; Carvalho, 2012). Neste sentido, é importante pontuar, conforme a citação que adiante se destaca:

É objeto de preocupação da Geografia de hoje conhecer cada dia mais o ambiente natural de sobrevivência do homem, bem como entender o comportamento das sociedades humanas, suas relações com a natureza e suas relações socioeconômicas e sociais (Queiroz, Soares e Tomaz Neto, 2018, p 109).

Constantemente se vê a necessidade de termos um cuidado e olhar mais delicado para o meio em que vivemos. Conforme Sorre (1967), o qual estudou a relação entre homem e meio ambiente, através da sua organização espacial e das técnicas empregadas. Para ele, o espaço seria o resultado da coabitação do homem e da natureza, cercado por intencionalidade (Braga, 2007). À visto disso, Santos (1988) afirma que a reorganização do espaço e as diversas formas de relacionamento com o meio exigem uma relação de aprendizagem e vivência (Louzada; Brandão; Santos, 2018).

[...]. já se notava uma dependência do meio hídrico dos povos nativos; as águas eram extremamente importantes para transporte, produção, caça, dentre outros fatores determinantes para as interações sociais (Queiroz, Soares e Tomaz Neto, 2018, p.110).

Conforme Serrão, Almeida e Carestiato (2020), para poder estudar a natureza e os seus processos naturais e assim aplicar esses conhecimentos na conservação e preservação dos ambientes naturais, foi necessário criar um termo que segundo ele especificamente para ecologia, fica mais fácil sabermos quais ambientes mais frágeis, que suportam menos mudanças do ambiente. Assim, podemos criar reservas naturais e parques para conservá-los para o futuro, evitando-se que sejam destruídos.

Para Vasconcellos (2019), sustentabilidade pode ser definida como uma capacidade de suporte do ambiente a partir de uma lógica que satisfaça as necessidades humanas presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras em atender suas próprias necessidades. Isso vai requerer um equilíbrio entre três pilares que são: as dimensões social, econômica e ecológica simultaneamente (Elkington, 1994; Doliveira *et al.*, 2021; Sartori; Latrônico; Campos, 2014), assim tendo como características fundamentais a equidade na distribuição dos bens econômicos e ecológicos (os recursos naturais).

Os problemas ambientais representam um dos temas mais debatidos na contemporaneidade. Incentivar a mudança e hábitos, sensibilizar a população e estimular a adoção de comportamentos pró-sustentabilidades são alguns dos principais desafios enfrentados (Oliveira; Brasil, 2020). Através de

uma percepção ambiental, as principais representações sobre a água que apareceram foram: ser essencial para o presente e para o futuro; manutenção da sobrevivência (Kuhnen; Becker, 2010).

Segundo Kuhnen e Becker (2010), a qualidade da água é uma medida capaz de diagnosticar o estado de conservação do ambiente como um todo, já que por meio de sua análise se verifica o grau de erosão do solo, os lançamentos orgânicos, a poluição por esgotos e, inclusive, a poluição atmosférica. Não por outra razão, as bacias hidrográficas vêm sendo utilizadas como unidades de planejamento de gestão ambiental (Graff, 2000; Freitas, 2000).

2.1 SANEAMENTO BÁSICO E QUALIDADE DA ÁGUA LAGO DO CATALÃO

Conforme Neu, Santos e Meyer (2016), a contaminação dos corpos hídricos avança com o crescimento econômico e populacional (Barros; Amin, 2007). A falta de esgotamento sanitário adequado, tanto no meio rural quanto no urbano, é outra importante fonte de contaminação hídrica. O saneamento básico interfere diretamente no equilíbrio dos ecossistemas e é essencial para o controle e a redução de doenças, afetando diretamente a qualidade de vida das populações (IBGE, 2010).

Em conformidade com Ribeiro e Rooke (2010), a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Mais de um bilhão de habitantes na Terra não têm acesso à habitação segura e a serviços básicos, embora todo ser humano tenha direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza. No Brasil, as doenças resultantes da falta ou de um inadequado sistema de saneamento, especialmente em áreas pobres, têm agravado o quadro epidemiológico (Brasil, 2006).

O destino adequado dos dejetos humanos objetiva, fundamentalmente, evitar a poluição do solo e dos mananciais e o contato de moscas e baratas (vetores) com as fezes, controlando e prevenindo as doenças a eles relacionadas. O saneamento básico é um serviço que assim como a saúde e educação influencia a vida dos indivíduos de forma direta e visível. Isto se dá, pois, ligados às práticas de saneamento estão questões de habitação, alimentação, saúde e condições de trabalho, ou de forma mais sintetizada, elas tangem todas as esferas fundamentais da vida do ser humano. (Ferreira; Garcia, 2017).

Dentre as situações vividas pelos comunitários, está há ausência de saneamento básico para as edificações flutuantes, e ainda, de reservatório de água para o período de estiagem (Jesus *et al.*, 2022). Identifica-se uma carência de iniciativas do poder público para aplicação de tecnologias que atendam essas necessidades, como, por exemplo, a falta de regularidade na coleta de resíduos sólidos, que acontece uma vez por mês, ou ainda uma vez a cada dois meses pela Prefeitura. As dinâmicas estabelecidas nas vivências desta população nos apontam desafios do pensar o urbano e periurbano na Amazônia, e como o poder público vem reconhecendo as experiências locais para o devido planejamento regional (Quaresma, 2022).

Na estiagem, a água do lago se torna imprópria para uso. Outra situação a ser destacada é a do esgotamento sanitário, que é executado de forma indevida e também o contínuo abastecimento de água que não existe. Visto ainda que os serviços de saneamento básico não são ofertados nesta comunidade como manda a Lei 11.455 (Brasil, 2007) e que a falta deles causa problemas à saúde da população, faz-se necessária a criação de propostas e equipamentos alternativos que possam ser implementados no Lago do Catalão (Brandão, 2023).

2.2 DESTINAÇÃO DE DEJETOS DE BANHEIRO E A SUSTENTABILIDADE

De acordo com Neumann (2023), sem opções de saneamento, os resíduos humanos são diretamente libertados na água da qual vive a comunidade. É a mesma água onde as pessoas tomam banho, lavam roupas e pratos, recreiam e, às vezes, obtêm comida e água para consumo. Como tal, as pessoas que vivem nestas comunidades flutuantes sofrem regularmente de doenças diarreicas causadas por agentes patogênicos relacionados com os esgotos (Andrews, 2018; Pandey *et al.*, 2014). Localizada no Peru, existe uma comunidade que possui um cenário semelhante com a nossa área de estudo, denominada como comunidade Claverito, a qual não tem acesso a água potável, saneamento e gestão de resíduos, entre outras infraestruturas e condições melhoradas (Bachman, 2020). O fornecimento de água potável e a gestão de esgotos são problemas persistentes para as comunidades flutuantes devido aos desafios técnicos associados à vida na água (Neumann, 2023).

Conforme Neumann (2023), uma organização sem fins lucrativos chamada *Wetlands Work*, aproveitou uma ideia para desenvolver um sistema de saneamento bem-sucedido para comunidades flutuantes no Camboja, chamado *HandyPod*, que captura esgoto dentro de um contêiner flutuante povoado com aguapé (murumuru) *Eichhornia crassipes* (Wetlands Work, 2013). A água ao redor de Claverito apresenta uma elevada carga de contaminação fecal, o que tem impactos negativos na saúde da comunidade. O aguapé foi capaz de manter a concentração em níveis seguros em águas rasas.

As wetland, conhecidas como zonas úmidas, pouco explorada no Brasil, contribuem significativamente para um ambiente saudável conforme (Cohen *et al.*, 2016; Richardson *et al.*, 2016). As zonas úmidas retêm água em grande medida durante os períodos de seca, mantendo assim o lençol freático elevado e moderadamente estável. Orimoloye 2020. Elas podem contribuir para a paisagem, como a geração de fluxos, a retenção de nutrientes e sedimentos e o apoio a biodiversidade, segundo Cohen *et al.* 2016. As zonas úmidas desempenham um papel insubstituível na regulação do clima global, na manutenção do ciclo hidrológico global, na proteção da diversidade do ecossistema e na salvaguarda do bem-estar humano, Xu (2019). Os ecossistemas de Wetland é uma solução eficiente e de baixo custo, principalmente em zonas rurais.

Devido a necessidade de proporcionar melhor destinação para os dejetos produzidos nos domicílios flutuantes, pensando de forma sustentável, em 2016 foi proposto um projeto como teste

para a implantação de um banheiro ecológico na comunidade do Catalão, que se realizou na Escola Municipal Lago do Catalão, que é flutuante. A Comunidade do Lago do Catalão tem aproximadamente 370 pessoas, 115 casas, a instalação desse banheiro ecológico foi realizada na escola da comunidade na qual recebe além das crianças da comunidade, alunos de uma parte do Xiborena e outra parte de alunos de Manaus especificamente do bairro do Mauzinho, que frequentam a escola, pela manhã funciona o ensino fundamental 1, pela parte da tarde o ensino fundamental 2 e a noite o ensino tecnológico.

Uma tentativa de gerar uma prática sustentável com o banheiro a seco, que ao invés de misturar os dejetos com água o sistema instalado na escola usaria cal e pó de serragem e ainda tudo que era depositado no vaso sanitário não iria para água como fazem os banheiros das outras moradias flutuantes da comunidade, a mistura é acumulada e retirada a cada determinado período. Foi montada na escola uma estrutura experimental e foi construído o banheiro com paredes de fibra, adaptado para a realidade local. Os moradores da comunidade gostaram e abraçaram a ideia do banheiro a seco, tendo em vista que eles residem sobre as águas e se vê a necessidade premente de cuidar do seu meio de vida de forma racional e sustentável, para não poluir suas águas (Mesquita *et al.*, 2023).

3 METODOLOGIA

A comunidade flutuante do Lago do Catalão, conforme mostra a figura 1, está localizada na planície de inundação do rio Negro em confluência com o rio Solimões, fazendo parte do município de Iranduba, no estado do Amazonas, na Amazônia Central (Ramos *et al.*, 2014). Essa área contempla um lago ligado aos rios mencionados, a aproximadamente 3 km do porto da Ceasa na cidade de Manaus (Leite *et al.*, 2006).

Figura 1: Localização da comunidade do Catalão, Iranduba, Amazonas



Fonte: Base Cartográfica IBGE (2021).

No lago, situa-se a comunidade flutuante que abriga 115 famílias, a topografia da área é uniforme e plana, devido a acumulação fluvial, sendo formada pelos domínios da província de depósitos Cenozóicos, constituída por sedimentos quaternários representados por aluviões de origem holocênicas, apresentando altitudes que raramente superam os 100 metros. Como principal característica a região possui terras baixas contendo uma cadeia de lagos próximo ou ligados uns aos outros, que de acordo com a variação sazonal do nível das águas esses podem alagar totalmente ou secar completamente (Brito, 2006).

A pesquisa teve caráter exploratório, visto que foi feito um levantamento de informações sobre a comunidade e práticas sustentáveis. Pode ser definida como um estudo prévio cujos objetivos são reunir e ampliar informações sobre o objeto analisado por parte do pesquisador (Noll, 2020). A prática investigativa foi realizada em dois momentos, sendo a primeira parte um levantamento bibliográfico, em artigos, revistas, dissertações, reportagem referente a área de interesse, seguindo as recomendações de Nascimento-e-Silva (2023), e a segunda foi a visita em campo na área de estudo que foi a comunidade flutuante. Gil (2019) diz que os estudos bibliográficos são feitos em material já publicado, o qual versa sobre as temáticas que integram uma dada produção textual em construção. Por sua vez, Vergara (2013) afirma que as pesquisas de campo representam o momento em que o investigador possui maior contato com o seu objeto de estudo, o que lhe permite fazer depreensões mais assertivas em seu decurso investigativo. A pesquisa de campo realizada teve o objetivo de compreender a problemática com os moradores da comunidade e a escola com a qual se iniciou o projeto teste do banheiro ecológico e as práticas sustentáveis realizadas por eles para melhor cuidar do seu ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas tecnologias vêm sendo desenvolvidas no mundo para diminuir a contaminação da população e o consumo de água no sistema convencional de saneamento básico, que utilizam de modelos hidráulicos. Uma destas alternativas é o banheiro seco, é uma bioconstrução que não necessita de água. De acordo com Castro e Castro (2019), o conselho Norte-Americano de construções ecológicas (*US Green Building Council - USGBC*) estabelece que o banheiro a seco como uma das tecnologias de maior potencial, atualmente. Seu mecanismo consiste da utilização do resíduo sanitário para o processo de compostagem e transformação do resíduo em húmus, através da síntese de microrganismos e conseqüente higienização do composto.

A ideia da implantação de banheiros a seco como uma solução sustentável foi de grande relevância sendo que além de colaborar com o meio ambiente, e o consumo excessivo de água produz insumos que podem ser utilizados para fertilização de plantas, e pensando em uma comunidade sobre as águas foi uma das soluções pensadas para ajudar esses moradores a preservar seu meio, tendo em

vista que não possuem saneamento básico e estão em contato direto com as águas e todo seus dejetos são depositados no rio, conforme aborda Neumann (2023).

O grande problema apresentado no banheiro seco levado para a Comunidade do Catalão, foi sua grande estrutura que segundo os moradores da comunidade foi a principal barreira, e a representante da comunidade tentou inserir ele em vários ambientes diferentes, primeiro em um restaurante, depois tentaram a instalação na escola, e pôr fim a representante tentou colocar em seu flutuante, mas devido sua grande estrutura fazia com que ficasse pesado, com isso ocorria que em todos os locais que fosse pensado em instalar o banheiro ecológico faria o flutuante de certa forma afundar e também tirava uma boa parte necessária do espaço, até a escola que possui uma grande estrutura não conseguiu mantê-lo por muito tempo, conforme exibido na Figura 2, pode-se observar a estrutura do acesso ao banheiro.

Figura 2: Escada que era utilizada para ter acesso ao banheiro seco

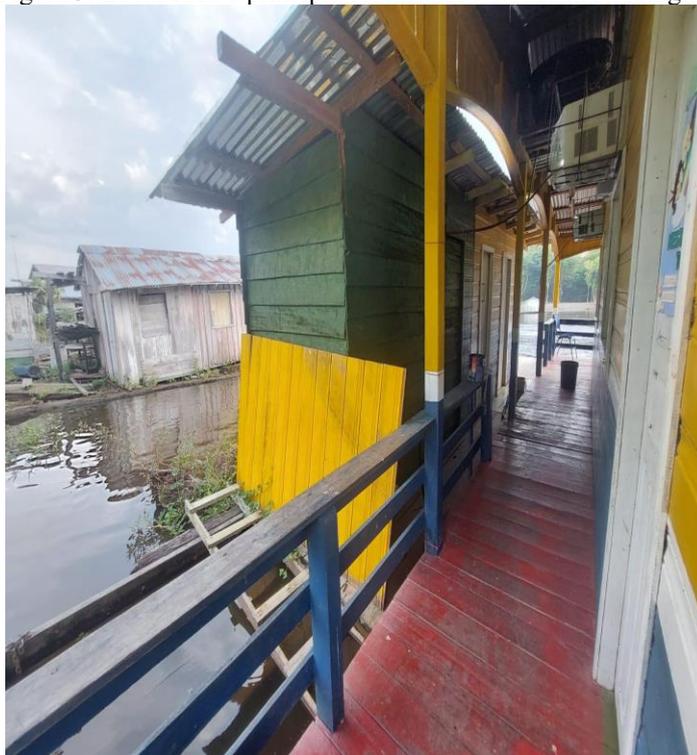


Fonte: Fotografia capturada pelos autores.

Devido a essas dificuldades, o banheiro nunca foi utilizado. Quando levado à escola, houve uma grande admiração da parte dos alunos e curiosidade, mas não foi manuseado, pois eles já tinham em vista o grande obstáculo que viria depois, pois o banheiro necessitaria de um manuseio correto dentro o tempo estipulado conforme seu uso, e devido ao fato de não ter acontecido uma instrução para a utilização do mesmo, os gestores da escola acharam melhor não fazerem uso. Porém é importante ressaltar que não houve preconceito com a possibilidade de utilização do banheiro, nem pelas crianças e nem pelos adultos.

Na visita *in loco* na escola, observou-se a estrutura do banheiro. Apesar de o flutuante ser de porte grande, ainda assim não era possível suportar o peso do banheiro lá instalado, pois sua grande estrutura afetava o flutuante em si. Então foi retirado e dado outro destino fora da comunidade, deixando apenas o local de onde ficava instalado (Figura 3).

Figura 3: Local onde a princípio foi instalado o banheiro ecológico



Fonte: Fotografia capturada pelos autores.

Na realidade, quando chegou até a comunidade a possibilidade da instalação de banheiro a seco, isto foi de grande aceitação, levando em consideração que eles residem em casas flutuantes, logo sua dinâmica e realidade são diferentes, assim como Serrão et al. (2020) levantam a abordagem de aplicar os conhecimentos sobre conservação e preservação dos ambientes naturais. Seu recurso é a água e sabe-se que ela consiste num recurso finito, além de extremamente necessário para sobrevivência (Silva et al., 2023). Então, eles partem do princípio de que tudo que for para o cuidado e melhor preservação dos rios e lagos os moradores dessa comunidade, eles estão inserindo em suas práticas, tentando ser mais sustentáveis e contribuindo de alguma forma para preservar o meio ambiente (Pedro, 2022).

Em razão da estrutura do banheiro ecológico levada na comunidade não ter sido bem-sucedida, poderia ser trabalhado um projeto específico pensando na comunidade e assim suprir as suas necessidades quanto ao tamanho e material a ser construído, para que assim, pudesse ser possível os moradores utilizarem em suas residências essa ideia do banheiro a seco, ter o treinamento necessário para o manuseio dos insumos gerados e dessa forma aplicando uma prática sustentável benéfica para os próprios moradores e o meio ambiente. A Figura 4 demonstra a estrutura do banheiro ecológico instalado na comunidade.

Figura 4: Como era a estrutura do banheiro ecológico instalado na comunidade



Fonte: Fotos capturadas do vídeo de Record News (2016).

Com essa prática, as pessoas que residem na comunidade estariam passando o etnoconhecimento, termo este que se refere aos saberes, tradições (cultura) passados de geração a geração nas comunidades tradicionais, aprendidos com a vida cotidiana e a interação direta com o meio que os cerca e seus fenômenos naturais (Nascimento, 2013). O caso do banheiro instalado sem sucesso suscita um repensar num *design* mais leve e menor. Com amplo treinamento para o manuseio e manutenção. As futuras gerações que habitam na comunidade cresceriam e estariam familiarizadas com esse hábito sustentável, assim valorizando cada vez mais o meio ambiente (Pedro 2022).

Na comunidade do Catalão, a população não tem o fácil acesso a água potável, pois seus dejetos são lançados *in natura*, embaixo das suas residências flutuantes, como abordava (Neumann, 2023). A grande pretensão dos moradores da comunidade é a realização de um projeto que implantasse um sistema de tratamento da água do rio, pois para eles terem água para o consumo é necessário atravessarem do outro lado do rio. Além da dificuldade de transporte, tem o custo com a gasolina. Mas, no período das chuvas, eles fazem a captação da água que cai nos telhados para o consumo.

Corroborando com Quaresma (2022), os moradores possuem grandes desafios principalmente com o poder público para melhor pensar o planejamento regional, com as especificidades de uma comunidade 100% flutuante. A representante comunitária relata que mesmo morando em meio as águas, é doloroso saber que o principal problema é a contaminação da água com os dejetos e falta de tratamento adequado para a potabilidade, e em alguns períodos as águas ficam ainda mais insalubre não sendo possível nem mesmo para lavar roupas, louças e outros fins (Gonçalves; Domingos, 2019). Devido à falta de saneamento básico e seus dejetos serem depositados diretamente no rio, há momentos

que tudo fica evidente nas águas, além de acabar poluindo a paisagem dos rios, ocasiona doenças para os próprios moradores pelo consumo indevido (Meschede, 2018).

Outra solução possível para o descarte dos dejetos de banheiro, são técnicas que podem ser implantadas como Handy Pod. É um sistema de tratamento de água projetado para filtrar águas residuais em comunidades flutuantes utilizando vegetação natural. Ele é inserido sob o banheiro de uma casa flutuante, capturando o esgoto bruto em um saco expansível, chamado digestor, um projeto bem-sucedido para as comunidades flutuantes do Camboja, em que possuem características semelhantes à do Lago do Catalão.

Também se sugere a implantação das macrófitas aquáticas, que podem contribuir para que absorvam grande quantidade dos nutrientes responsáveis pelo processo de eutrofização, contribuindo assim para a fitorremediação da área. As macrófitas aquáticas, que segundo Diniz (2021) as regiões com macrófitas aquáticas têm papel significativo em processar nutrientes, adsorver e absorver substâncias tóxicas, e em regular o fluxo hidráulico.

No Brasil, diversos estudos têm sido realizados para examinar o papel das macrófitas na melhoria da qualidade da água; os primeiros estudos foram desenvolvidos por Manfrinato (1989), que verificou a eficiência da *Eichhornia crassipes* na descontaminação das águas do Rio Piracicaba, SP, sendo assim possível aplicar a realidade dos moradores da comunidade do Catalão, pois essa espécie é encontrada no local.

5 CONCLUSÃO

Conforme apresentado nessa pesquisa é notável como a falta do saneamento básico em áreas que tem uma dinâmica dependente das águas é de grande preocupação para seus habitantes, a falta de água potável e sua constante busca para uma saída sustentável requer um olhar voltado para as especificidades do local. Abordar técnicas que possam ser adequadas a realidade dos moradores do Lago do Catalão não apenas com seus dejetos, mas também uma forma com que eles tenham uma água mais “limpa”.

Através dessa pesquisa foi possível identificarmos essas dificuldades para uma prática sustentável em seu meio, mas também foi possível observar o interesse dos moradores em querer solucionar tais problemas em sua comunidade, assim dispostos a participarem eventualmente de algum projeto que lhe apresentem uma prática sustentável em relação aos seus dejetos e também a adotarem o banheiro ecológico com um design que não prejudique seus flutuantes pois como discutido seu principal problema foi a estrutura apresentada. Sendo de grande relevância ter um olhar para essas comunidades flutuantes e assim levantar hipóteses e soluções por meio de práticas sustentáveis para assim também esta preservando o meio ambiente.



As técnicas apresentadas, são exequíveis, no entanto são necessárias uma ação conjunta entre a infraestrutura apresentada, a gestão, proporcionada pelo poder público em relação ao quesito saneamento básico e academia com treinamentos, informações e implantação na comunidade da cultura da sustentabilidade. Ressalta-se ainda que o projeto inicial apresentado à comunidade, aqui denominado como banheiro ecológico, pode ser implantado como uma prática sustentável, mas redimensionando o design, as medidas e adaptação à realidade das casas flutuantes. Para estudos futuros, sugere-se um levantamento sobre projetos de preservação das águas, focalizado para a realidade das comunidades amazônicas.



REFERÊNCIAS

ANDREWS, L. Integrating human health, ecology and built environment design: A TDAR Gardens intervention case study with in a informal slum community in the Peruvian Amazon. Thesis (Doctor of Philosophy). University of Washington, Seattle, 2018.

AVELAR, M. C. *et al.* O potencial pedagógico das unidades de conservação na Amazônia paraense: educação ambiental e função socioambiental. *Peer Review*, v.5, n.1, p.259 – 276, 2023. <https://doi.org/10.53660/prw.123.uni128>.

BACHMAN, R. A. Reimagining the amphibious city: from health data to ecological design in an Amazonian informal community. Dissertação (Mestrado em Landscape of Architecture). University of Washington, Washington, 2020.

BARROS, F.; AMIN, M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 4, n. 1, p. 75-108, 2008. <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v4i1.116>.

BRAGA, R. M. O espaço geográfico: um esforço de definição. *GEOUSP – Espaço e Tempo*, São Paulo, n. 22, p. 65-72, 2007. Disponível em http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geousp/Geousp22/Artigo_Rhalf.pdf.

BRANDÃO, R. G. S. Proposal for water treatment with sustainable alternatives for the floating community of Lago do Catalão in Iranduba-AM. In: XI ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE – ENSUS. Anais... Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Senado, 2007.

BRASIL. Manual de saneamento. 3. ed. Brasília: Funasa, 2006.

BRITO, J. G. Influência do pulso de inundação sobre variáveis limnológicas de um lago de várzea da Amazônia Central, lago Catalão. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais). Universidade Federal do Amazonas; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2006.

CASTRO, A. B. C.; CASTRO, S. R. S. Banheiro ecológico uma alternativa sustentável para comunidades no interior da Amazônia. *Nature and Conservation*, v. 12, n. 2, p. 1-10, 2019. <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2019.002.0001>

CHAVES, M. P. S. R. *et al.* Sustentabilidade & Qualidade de vida: práticas sustentáveis de saúde em comunidades ribeirinhas no Amazonas. *Revista de Políticas Públicas*, v. 24, n. 1 p. 265-285, 2020. <https://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v24n1p265-285>

COHEN, Matthew J. *et al.* Do geographically isolated wetlands influence landscape functions?. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 8, p. 1978-1986, 2016.

COSTA, M. M. K.; AMARAL, L. S.; LOPES, M. L. B. O papel do Banco da Amazônia no desenvolvimento regional. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, v. 44, n. 144, p. 41-54, 2023. <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/1279>

DINIZ, C. R. *et al.* Uso de macrófitas aquáticas como solução ecológica para melhoria da qualidade de água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, p. 226-230, 2021. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v9nsupp226-230>



DOLIVEIRA, S. L. D. *et al.* A sustentabilidade na reutilização de resíduos de pallets de madeira no setor supermercadista. *Mix Sustentável*, v. 7, n. 2, p. 93-104, 2021. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n2.93-104>

ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994. <https://doi.org/10.2307/41165746>

FERREIRA, A. L.; SARAIVA, W. J. S. Estudo da evolução dinâmica fluvial dos rios do Amazonas com base em imagens de RADAR e satélite nos últimos 30 anos, balanço entre área e deposição de possíveis consequências para a ocupação humana. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Anais...Natal, 25 a 30 de novembro de 2009.

FERREIRA, M. P. F.; GARCIA, M. S. D. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. *Dignidade Re-Vista*, v. 2, n. 3, p. 12, 2017.

FREITAS, W. P. Águas: considerações gerais. In: FREITAS, W. P. Águas: aspectos jurídicos e ambientais. Curitiba: Juruá, 2000, p. 17-28.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, R. M.; DOMINGOS, I. M. População ribeirinha no Amazonas e a desigualdade no acesso à saúde. *Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito*, v. 11, n. 1, p. 99-108, 2019. <https://doi.org/10.4013/rechtd.2019.111.06>

GRAF, A. C. B. A tutela dos estados sobre as águas. In: FREITAS, W. P. (Org.). Águas: aspectos jurídicos e ambientais. Curitiba: Juruá, 2000, p. 51-75.

GUIMARÃES, D. F. S. *et al.* Os povos da floresta na produção do espaço e da sustentabilidade na Amazônia: o caso do território do Médio Juruá – Caraurari/AM. *Antíteses*, v. 16, n. 31, p. 59-86, 2023. <https://doi.org/10.5433/1984-3356.2023v16n31p059-086>.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1378&z=cd&o=7>.

IBGE. Base cartográfica. 2021. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas.html>.

JESUS, G. L. *et al.* Características hidrogeomorfológicas da microbacia do Rio Lagartixa, Amazônia Ocidental, Brasil. *Recima 21 – Revista Científica Interdisciplinar*, v. 3, n. 6, p. 1-21, 2022.

KUHNEN, A.; BECKER, S. M. S. Psicologia e meio ambiente: como jovens e adultos representam água de abastecimento. *Psico*, v. 41, n. 2, p. 6, 2010.

LAMEIRA, M.K.S. Análise da estrutura horizontal e composição de uma floresta tropical como subsídio à ampliação do seu potencial produtivo para o manejo florestal. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.

LEITE, R. G.; SILVA, J. V. V.; FREITAS, C. E. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 36, n. 4, p. 557-562, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000400018>.



LOUZADA, C. O.; BRANDÃO, J. P.; SANTOS, E. C. O modo de vida ribeirinho na Ilha do Januário no Rio Amazonas. *Boletim Goiano de Geografia*, v. 38, n. 1, p. 178-199, 2018. <https://doi.org/10.5216/bgg.v38i1.52820>.

MANFRINATO, E. S. Avaliação do Método Edafo-Fitodepuração para tratamento preliminar de águas. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

MESCHEDE, M.S.C. Implicações para a saúde de escolares a partir consumo de água e material particulado atmosférico inalado em escolas de Santarém e Mojuí dos Campos, Pará, Amazônia. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.

MESQUITA, F. R. *et al.* Microbiological analys of water distributed in the urban area on the Municipality of Guajará, upstate of Amazonas, Brasil. *Concillium*,v. 23, n. 4, p. 116-125, 2023. <https://doi.org/10.53660/CLM-994-23C24>

MESQUITA, J. J. F. Urbanização amazônica via bioindústrias: o caso da Metrópole Manaus e de cidades da calha do Solimões – Amazonas (Coari/AM e Parintins/AM). Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.

MOREIRA, D. N.; MANZATTO, A. G. As potencialidades que favorecem o desenvolvimento sustentável na Amazônia. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, v. 12, n. 3, p. 751-777, 2023. <https://doi.org/10.3895/rbpd.v12n3.15547>.

NASCIMENTO, G. C. C. Mestre dos mares: o saber do território, o território do saber na pesca artesanal. In: CANANÉA, F. A. (Org.). *Sentidos de leitura: sociedade e educação*. João Pessoa: Imprell, 2013, p. 57-68.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. O método científico-tecnológico: coleta de dados. Manaus: DNS Editor, 2023.

NEU, V.; SANTOS, M. A. S.; MEYER, L. F. F. Banheiro ecológico ribeirinho: saneamento descentralizado para comunidades de várzea na Amazônia. *Revista Em Extensão*, v. 15, n. 1, p. 28-44, 2016. https://doi.org/10.14393/REE-v15n12016_art02.

NEUMANN, R. B. *et al.* Influence of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on Concentration and Distribution of *Escherichia coli* in Water Surrounding an Informal Floating Community in Iquitos, Peru. *Geohealth*, v. 21, n. 7, 2023. <https://doi.org/10.1029/2022GH000768>.

NOLL, G. C. Materializações digitais da cultura: os transatores vocais e a comunicação contemporânea. Tese (Doutorado em Comunicação Social). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

OLIVEIRA, I. P; BRASIL, D. S. Psicologia ambiental e problemas ambientais: uma revisão de literatura. *DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação*, v. 22, n. 1, p. 108-122, 2020. <https://doi.org/10.30715/doxa.v22i1.13735>.

ORIMOLOYE, I. R. *et al.* Análise geoespacial da dinâmica das zonas húmidas: esgotamento das zonas húmidas e conservação da biodiversidade da zona húmida de Isimangaliso, África do Sul. *Jornal da King Saud University-Science* , v. 1, p. 90-96, 2020.

PACHECO, J. B.; BRANDÃO, J. C. M.; CARVALHO, J. A. Geomorfologia fluvial do Rio Solimões/Amazonas: estratégias do povo varzeano do sudoeste do Careiro da Várzea. *Revista Geonorte*, v. 2, n. 4, p. 542-554. 2012.



PANDEY, P. K. *et al.* Contaminação de recursos hídricos por bactérias patogênicas. *AMBExpressar*, v. 4, n. 1, p. 51, 2014.

PEDRO, J. P. B. Solução semicoletiva de tratamento de águas fecais e seu processo de apropriação em comunidade de área alagável da Amazônia. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

QUARESMA, E. M. Notas sobre o planejamento urbano e regional em Iranduba/AM: percepções, conflitos, avanços e limites para implementação da REURB. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização *Lato Sensu* em Tecnologias Aplicadas à regularização fundiária e prevenção de conflitos socioambientais, habitacionais e sanitários: Rede Amazônia). Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

QUEIROZ, M. S.; SOARES, A. P. A.; TOMAZ NETO, A. G. Comunidades rurais ribeirinhas e as águas do rio Solimões no município de Iranduba-Amazonas. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 4, n. 1, 2018.

RAMÍREZ, Y.S. *et al.* A pressão ecológica na cidade de Manaus – Amazonas. *Revista FOCO*, v. 16, n. 6, p. 1-18, 2023. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n6-189>.

RAMOS, M. F. L.; WACHHOLZ, F.; SILVA NETO, J. C. A; Qualidade dos recursos hídricos na comunidade flutuante Lago do Catalão, Iranduba-AM. *Caminhos Geogr.*, v. 21, n. 73, p. 98-115, 2020. <https://doi.org/10.14393/RCG217347290>.

RECORD NEWS. Amazônia: conheça a cidade que flutua sobre as águas do Rio Negro. 2016. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IYMIaoCsjzA>.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

RICHARDSON, Curtis J. *et al.* Soil restoration: the foundation of successful wetland reestablishment. *Wetl. Soil. Gene. Hydrol. Landscap. Classificat.*, v. 469, 2016.

SANTOS, M. *Metamorfose do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 1-22, 2014.

SERRÃO, M.; ALMEIDA, A.; CARESTIATO, A. Sustentabilidade: uma questão de todos nós. São Paulo: Senac, 2020.

SILVA, R. O.; EL ROBRINI, M.; FREITAS, M. P. Influência do índice de chuvas e de rejeitos de efluentes na qualidade das águas do igarapé Santos (Tucuruí – Sudeste Paraense/Amazônia Oriental). *Boletim Paulista de Geografia*, n. 108, p. 188-212, 2023. <https://doi.org/10.54446/bpg.v109i1.2953>.

SILVA, R. O.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. Conceituação e magnitude das tecnologias sociais para a consolidação do ensino tecnológico no contexto da pandemia de Covid-19. In: III CONGRESSO AMAZONENSE DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA – JAMAIS COMO ANTES – A ERA DA EDUCAÇÃO 5.0. Anais... Porto Velho, Instituto Federal de Rondônia, 2020.



SIOLI, H. Amazônia - Fundamentos da Ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis: Vozes, 1985.

SORRE, M. El hombre en la tierra. Barcelona: Labor, 1967.

SOUZA, D. N. F. O devir das águas os modos de vida dos moradores do Lago do Catalão em Iranduba, AM. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2020.

VASCONCELLOS, N. J. S. Educação ambiental: um caminho para a sustentabilidade. Revista Franciscana de Educação, v. 2, n. 2, p. 76-77, 2019.

VERGARA, S.C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2013.

WETLANDS WORK. Floating villages and the HandyPod: Floating Villages and the HandyPod. 2013. Retrieved from <https://wetlandswork.com/products-and-services/sanitation-in-challenging-environments/handy-pods>.

XU, Ting et al. Wetlands of international importance: Status, threats, and future protection. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 16, n. 10, p. 1-23, 2019. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101818>.