XVII SIIU
Seminário Internacional de Investigação em Urbanismo
21 a 22 agosto 2025
CAMPINAS
VALENCIA
19 a 20 junho 2025
DOI: 10.5821/siiu.14063

ECOLOGIA E SANEAMENTO NAS PALAFITAS DO BAIRRO CONGÓS, MACAPÁ

COSTA, Camila[1]
SAMORA, Patrícia [2]

Abstract
The city of Macapá, located in the Brazilian Amazon, is characterized by "ressaca" areas – ecosystem reservoirs interconnected by artificial and natural channels. However, due to urban expansion, the emergence of new settlements, and a housing deficit, these regions have been predominantly occupied by stilt houses built on wooden pilings, adapted to the waterlogged environment. This article, derived from an ongoing doctoral thesis, investigates ecological sanitation alternatives in the stilt-house community of the Congós neighborhood in Macapá. It argues that ecological sanitation systems can mitigate environmental impacts and improve urban living conditions for residents. Preliminary results indicate that decentralized community-based wastewater treatment systems can reduce contamination, create healthier microclimates, and enhance housing quality in informal urban settlements. The study concludes that ecological sanitation, through Nature-Based Solutions (NBS) and community participation, can strengthen the urban and environmental resilience of these vulnerable areas.

Keywords: *basic sanitation, resilience, Amazonian stilt houses, urban "ressaca" areas.*

Resumo
A cidade de Macapá, situada na Amazônia brasileira, possui o território marcado por áreas de ressaca, reservatórios ecossistêmicos interligados por canais artificiais e naturais. Contudo, diante da expansão da cidade, surgimento de novos núcleos urbanos e déficit habitacional, tais regiões foram ocupadas predominantemente por habitações palafíticas, construídas sobre pilotis de madeira, adaptadas ao ambiente alagadiço. Este artigo, derivado de uma tese de doutorado em andamento, investiga alternativas de saneamento ecológico na comunidade palafítica do bairro Congós, Macapá. É possível sustentar que sistemas ecológicos para esgotamento sanitário, possam mitigar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida urbana dos moradores. Os resultados preliminares indicam que o uso de sistemas descentralizados comunitários para tratamento de efluentes pode reduzir a contaminação, criar microclimas saudáveis e gerar qualidade habitacional em ocupações urbanas informais. Conclui-se que o saneamento ecológico, por meio de Soluções baseadas na Natureza (SBN), aliado à participação comunitária, pode fortalecer a resiliência urbana e ambiental dessas áreas vulneráveis.

Palavras-chave: *saneamento básico, resiliência, palafitas amazónicas, áreas de ressacas urbanas.*

[1] Afiliação (Grupo de pesquisa Políticas Territoriais e A Água no Meio Urbano, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC CAMPINAS), ORCID 0009-0002-5084-2380, Brasil e e-mail camila.pc@puccampinas.edu.br.

[2] Afiliação (Grupo de pesquisa Políticas Territoriais e A Água no Meio Urbano, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC CAMPINAS), ORCID 0000-0002-2105-8557, Brasil e e-mail patrícia.samora@puccampinas.edu.br.

Área temática: *Temas Transversais*

Subárea temática: *Saúde e território: urbanismo biofílico, soluções baseadas na natureza, bem-estar e cidade.*

1. Introdução

A estrutura urbana de Macapá, na Amazônia brasileira, combina áreas de terra firme e alagadiças. As "áreas de ressaca", reconhecidas como reservatórios aquáticos interligados, representam cerca de 20% do território urbano (Tostes *et al.*, 2017; Carvalho, 2020). Além de sua biodiversidade, essas áreas abrigam populações vulneráveis em moradias precárias e sem infraestrutura adequada (Takayama *et al.*, 2012).

A ocupação dessas áreas resulta do déficit habitacional qualitativo, isto é, a produção de unidades habitacionais por famílias de baixa renda que recorrem à autoconstrução em terrenos alagáveis. A Fundação João Pinheiro (2022) estima que a Região Metropolitana de Macapá tem um déficit habitacional de 16%, equivalente a 31.282 moradias, refletindo a dificuldade de acesso à habitação adequada. Como consequência, assentamentos palafíticos se expandiram sem infraestrutura básica, expondo moradores a riscos ambientais. Segundo Takayama *et al.* (2012), 69 km das margens das ressacas estão gravemente comprometidos e 46 km apresentam antropização moderada.

Cerca de 30% da população urbana de Macapá reside em áreas de ressaca, cujo crescimento é estimado em 20% a cada quatro anos (Takayama *et al.*, 2012; IBGE, 2016). A cidade conta com 24 áreas de ressaca identificadas (EMBRAPA, 2022). Em 2019, o IBGE classificou apenas 13 dos 84 Aglomerados Subnormais (AGSN) de Macapá como ressacas, mas análises cartográficas indicam que pelo menos 69 desses aglomerados estão nessas áreas, revelando subestimação na classificação oficial (Samora *et al.*, 2025).

Em Macapá, 26,9% dos 123.548 domicílios estão localizados em favelas e comunidades urbanas, como em áreas de ressaca, abrigando 127.659 pessoas em 33.203 habitações (IBGE, 2024). A precariedade habitacional é agravada pela ausência de esgotamento sanitário: apenas 8,05% da população tem acesso à rede; 39,78% usam fossas não conectadas, e só 15,52% contam com rede geral (SNIS, 2023). Isso significa que mais de 407 mil pessoas vivem sem saneamento adequado. Nas áreas de ressaca, a situação é crítica: dejetos são descartados diretamente na água. O abastecimento de água é precário e sofre contaminação cruzada, apesar das melhorias promovidas pela CSA.

O saneamento convencional exige infraestrutura cara e centralizada, inviável em áreas vulneráveis. Já o saneamento ecológico usa sistemas descentralizados que tratam e reutilizam efluentes localmente, com menor impacto ambiental. Destacam-se bacias de evapotranspiração, tanques sépticos biodigestores e *wetlands* construídos como soluções sustentáveis (Paes *et al.*, 2014; Furigo, 2020; Freire, 2022).

Nesse contexto, as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) são alternativas para a gestão hídrica em diferentes escalas: urbanas, periurbanas e rurais. Integram o uso sustentável do solo e a recuperação de ecossistemas, incorporando sistemas para tratamento de efluentes (Herzog, 2020; Evers *et al.*, 2022). Além de reduzir os impactos ecológicos, aumentam a resiliência das comunidades, promovendo uma relação mais equilibrada entre o meio ambiente e as dinâmicas sociais e econômicas locais.

Essas estratégias impulsionam o desenvolvimento de infraestruturas verdes, fortalecem os serviços ecossistêmicos e contribuem para a conservação da biodiversidade. Porém uma abordagem integrada que envolva a proteção, a restauração e o manejo sustentável de ecossistemas, onde a conectividade é essencial para garantir a biodiversidade e a resiliência das próprias SBN, minimizando riscos ambientais, sociais e econômicos (Fraga e Sayago, 2020; Evers *et al.*, 2022).

Este artigo, parte de uma tese de doutorado em andamento, investiga o potencial do saneamento ecológico na interface entre a morfologia urbana vernacular e as condições sanitárias locais, com ênfase no esgotamento sanitário. O estudo de caso foca na comunidade palafítica do bairro Congós, analisando o vínculo entre déficit habitacional e infraestrutura precária. A metodologia é qualitativa, combinando análise documental e cartográfica (IBGE, imagens de satélite e mapas urbanos) com observação direta em campo.

Os objetivos principais deste artigo são: (1) Descrever as características da forma urbana na comunidade palafítica do bairro Congós; (2) identificar os principais desafios enfrentados pelos moradores em relação ao saneamento básico; e (3) explorar as possibilidades das alternativas de saneamento ecológico para comunidades urbanas em áreas de vulnerabilidade socioambiental.

2. Contextualização e Desafios das Áreas de Ressaca

A história do Amapá (Figura 1), marcada por disputas territoriais, influenciou diretamente a ocupação das áreas de ressaca. Dois marcos são fundamentais: a criação do Território Federal do Amapá em 1943, que iniciou a organização urbana e territorial (Cruz *et al*., 2022), e a chegada da ICOMI em 1957, cuja exploração do manganês impulsionou a economia e atraiu migrantes (Drummond e Pereira, 2007; Marques, 2009).



Fig. 1 *Localização Macapá.* Fonte: Elaborado pelas autoras a partir do IBGE (2022); Google Earth (2025)

O adensamento urbano em Macapá, impulsionado pela migração e falta de moradia, levou à ocupação de áreas alagadas desde as décadas de 1940-50, intensificando-se nos anos 1990, com expansão de assentamentos precários em regiões ambientalmente sensíveis (Silva, 2017; Carvalho, 2022).

2.1. Caracterização das áreas de ressaca e ocupação por palafitas

As ressacas são sistemas ambientais úmidos e verdes, conectados ao rio Amazonas e influenciados pelas chuvas (Figura 2). Formam depressões inundáveis na bacia do igarapé da Fortaleza, incluindo ressacas, florestas de várzea, terra firme e cerrado (Takayama *et al.*, 2012). Todas as ressacas possuem alguma ocupação (Herondino Filho, 2011), conforme a figura 3.

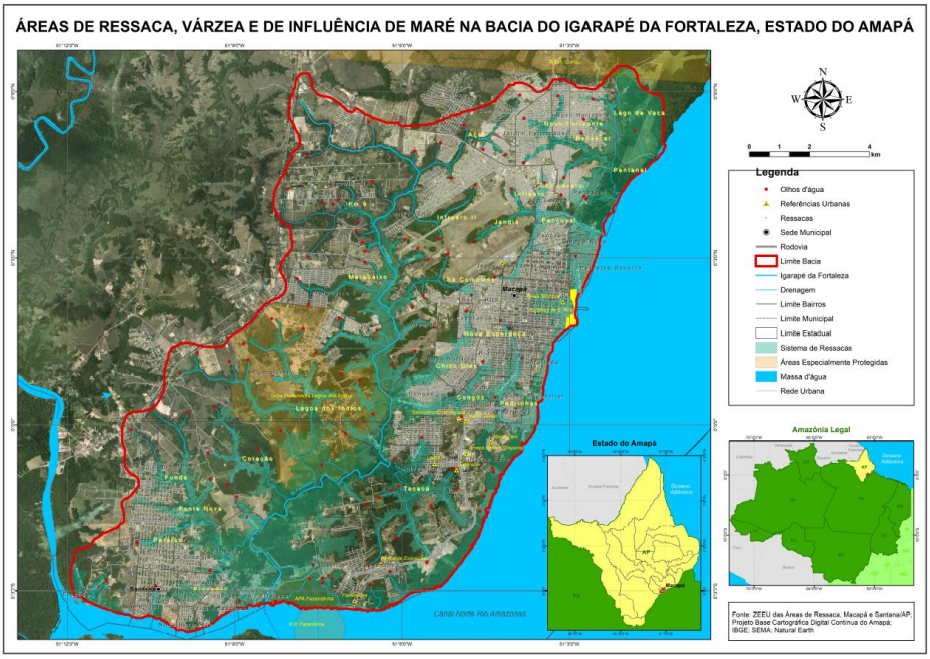

Fig. 2 *Áreas de ressaca de Macapá.* Fonte: EMBRAPA (2022)

Assim, o tecido urbano de Macapá é um contínuo entre a formalidade e a informalidade, onde a presença da água é tanto um desafio à infraestrutura quanto um elemento estruturador da paisagem e das formas de habitar (Portilho, 2010; Takayama *et al.*, 2012; Silva, 2017; Carvalho, 2022).

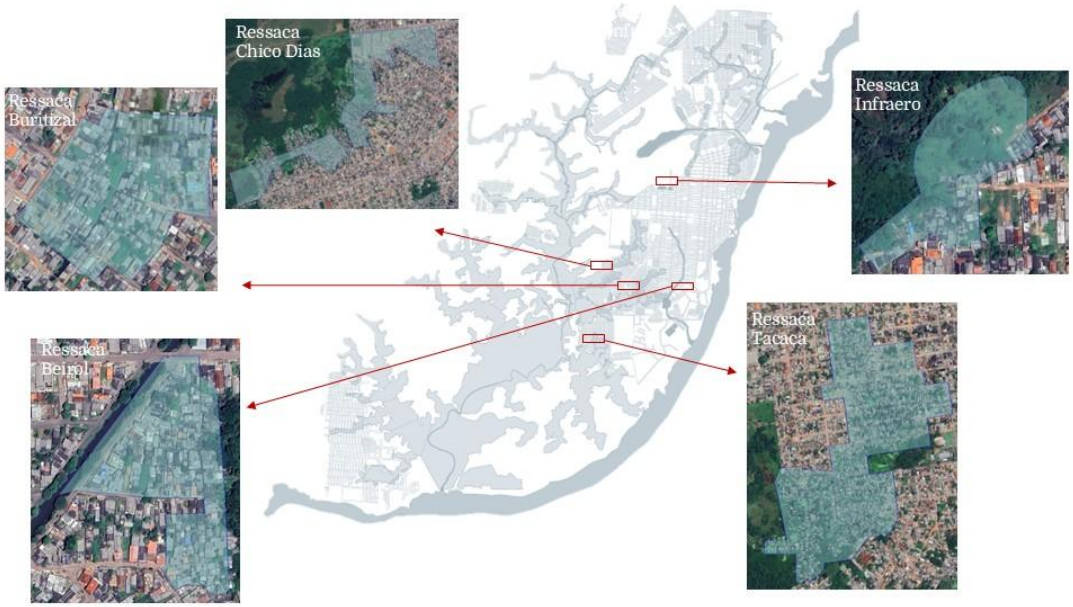

Fig. 3 *Exemplos de ocupações em áreas de ressaca na cidade de Macapá com perímetros das Favelas e comunidades urbanas*. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir do IBGE (2022); Google Earth (2025); EMBRAPA (2022); A autora (2023)

As palafitas improvisadas, construídas com madeira, são soluções de baixo custo adaptadas às inundações. A população se desloca por passarelas estreitas, sem tráfego de automóveis. A ausência de saneamento básico agrava a precariedade, com descarte inadequado de resíduos e contaminação das águas, utilizadas para consumo. Segundo Portilho (2010), essa situação reflete exclusão social e negligência estatal. Há um contraste entre a exuberância natural e a precariedade habitacional (Figura 4).



Fig. 4 *Contraste: ressaca ocupada e ressaca intacta*. Fonte: As autoras (2017; 2024)

2.2. Condições habitacionais e precariedade do saneamento na área de ressaca do bairro Congós

A escolha da área deve-se à vulnerabilidade social da comunidade e às distintas formas de ocupação, marcadas por riscos e conflitos no uso do espaço. A ocupação da ressaca iniciou nos anos 1980 e se intensificou nos anos 1990, sem infraestrutura adequada, agravando os problemas urbanos (Carvalho e Salim Neto, 2011; Silva, 2017; Souza, 2019). A Figura 6 destaca as áreas de favela e comunidades urbanas mapeadas pelo IBGE em 2022, com ênfase na ocupação da ressaca Congós.



Fig. 6 *Localização favelas e comunidades urbanas Macapá, destaque Ressaca do Congós* Fonte: Elaboração própria, com base no Censo Demográfico (2022), IBGE (2024); Google Earth (2025)

A figura 7 é uma representação da área conhecida como Ressaca do Congós, com o limite mais atualizado, disponibilizado pelos dados do censo demográfico de 2022, onde setas indicam tendências de expansão, enquanto ícones de casas diferenciam a ocupação na área de terra firme em laranja e marrom das habitações sobre a água, além da presença de vegetação.

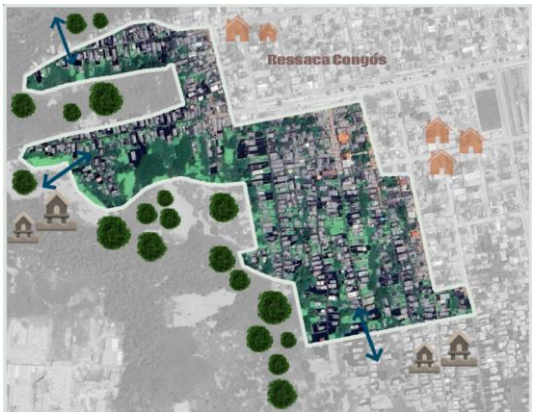

Fig. 7 *Delimitação da área de ressaca do Congós*. Fonte: Elaboração própria, com base no Censo Demográfico (2022), IBGE (2024); Google Earth (2025)

O Censo de 2022 (IBGE, 2024) registrou 1.826 pessoas em 604 domicílios na ressaca do Congós, em uma área de 0,211 km². O abastecimento de água começou de forma improvisada, sofrendo vazamentos e contaminação. Em 2023, o Projeto Pontes para o Futuro investiu R$ 2 milhões para regularizar as redes, mas, em 2024, a escassez ainda persiste (Concessionária de Saneamento do Amapá- CSA, 2023). Muitos moradores dependem de fontes alternativas, como poços e água da chuva (IBGE, 2022). O esgoto é despejado diretamente nas áreas alagadas, comprometendo a qualidade ambiental e sanitária (Souza, 2019). Dos 498 domicílios, apenas dois estão ligados à rede de esgoto, enquanto a maioria utiliza fossas rudimentares (56) ou despeja dejetos nos lagos (416), agravando a contaminação e os riscos à saúde (IBGE, 2022).

A figura 8 retrata as condições precárias das habitações na ressaca Congós, com aparentes desafios estruturais e sanitários. A primeira e terceira foto destacam o estado degradado do tablado de madeira, com materiais improvisados e infraestrutura comprometida, no quintal de uma das moradias visitadas, nesta há o destaque para o sanitário localizado na área externa da habitação (casinha). A segunda imagem mostra um banheiro rústico, construído com chapas metálicas e piso de ripas de madeira, indicando a ausência de um sistema adequado de saneamento.



Fig. 8 *Condição do esgoto nas casas na passarela 20ª da área de ressaca do Congós.* Fonte: Arquivo da pesquisa (2024)

A coleta de lixo na ressaca do Congós ocorre três vezes por semana, sendo realizada por um agente de saúde que recolhe os resíduos deixados em recipientes improvisados e os deposita na rua para remoção por caminhão. Contudo, becos e passarelas precárias dificultam o acesso, comprometendo o serviço (Souza, 2019). Embora 493 dos 498 domicílios tenham algum tipo de coleta, 485 com serviço

direto e oito por caçambas públicas (IBGE, 2022), o descarte irregular nas áreas alagadas ainda é frequente (Figura 9).



Fig. 9 *Descarte de resíduos ao longo da passarela 20ª na ressaca do Congós.* Fonte: Arquivo da pesquisa (2024)

Diante desse cenário de precariedade sanitária, a população de Ressaca do Congós enfrenta não apenas riscos ambientais e de saúde pública, mas também barreiras estruturais que limitam sua qualidade de vida. A ausência de infraestrutura reflete basicamente as desigualdades socioeconômicas que marcam uma região, onde o acesso a serviços essenciais é frequentemente substituído por soluções improvisadas.

3. Saneamento ecológico por meio de Soluções baseadas na Natureza

A precariedade do saneamento agrava a vulnerabilidade das comunidades de baixa renda, especialmente em favelas e loteamentos irregulares, exigindo políticas integradas que unam moradia digna e infraestrutura sanitária (Furigo, 2020). Em assentamentos precários, como os de Macapá, a universalização do esgotamento sanitário demanda soluções sustentáveis e interconectadas, considerando os aspectos tecnológicos, urbanos, ambientais e habitacionais para melhorar a infraestrutura.

3.1. Conceitos de saneamento e Soluções Baseadas na Natureza

Conforme Mesquita *et al.* (2021) e Freire (2022), o tratamento de esgoto no Brasil pode ser centralizado ou descentralizado. O modelo centralizado, comum em áreas urbanas, é eficiente, mas apresenta custos elevados e limitações em locais remotos. Já o descentralizado, regulamentado pela CONAMA nº 377/2006, é mais viável para periferias e zonas rurais, com menor custo, embora exija manutenção e fiscalização. Para assentamentos precários, esse modelo é ideal, podendo ser implementado em sistemas comunitários para até 5 mil habitantes (Mesquita *et al.*, 2021).

O saneamento ecológico, uma vertente do modelo descentralizado, utiliza um ciclo fechado de tratamento e reaproveitamento dos efluentes, reduzindo custos, promovendo sustentabilidade e fortalecendo a economia local (Paes *et al.*, 2014; Herzog, 2020; Freire, 2022), quando é desenvolvido por meio de Soluções Baseadas na Natureza (SBN), pode transformar resíduos em recursos reutilizáveis, promovendo saúde ambiental e integração comunitária (De Oliveira *et al.*, 2023).

As SbN são estratégias inspiradas em processos naturais que aliam benefícios ambientais, sociais e econômicos, complementando a infraestrutura convencional e enfrentando desafios como a elevação do nível do mar e a escassez hídrica (ONU, 2022). Alinhadas aos ODS, promovem restauração ecológica e adaptação climática, desde que aplicadas com planejamento adequado, evitando generalizações sobre seus benefícios (ONU, 2022).

De acordo com a ONU (2022), as SbN incluem diversos conceitos e abordagens, como a Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE), que utiliza biodiversidade e serviços ecossistêmicos para adaptação climática, e a Redução do Risco de Desastres Baseada em Ecossistemas (Eco-DRR), que fortalece a resiliência contra desastres naturais por meio da gestão ambiental.

Além de Infraestrutura Verde ou Natural, Contribuição da Natureza para as Pessoas (CNP Técnicas Compensatórias (TC), Desenvolvimento de Baixo Impacto e Melhores Práticas de Manejo (*Gadda et al.*, 2020; OICS, 2023). A Figura 10, mostra como as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) podem ser classificadas em quatro dimensões principais: estratégicas, desempenho, planejamento espacial e de engenharia.



Fig. 10 *Dimensões das SBNs.* Fonte: Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (2024)

As SbN, integram desenvolvimento urbano e sustentabilidade ambiental e envolvem uma gama de termos e focos distintos, podendo se inter-relacionar e se sobrepor em diferentes níveis. A escolha do tipo de SbN influencia diretamente os exemplos, técnicas, escalas e oportunidades de aplicação, conforme ilustrado na Figura 11.

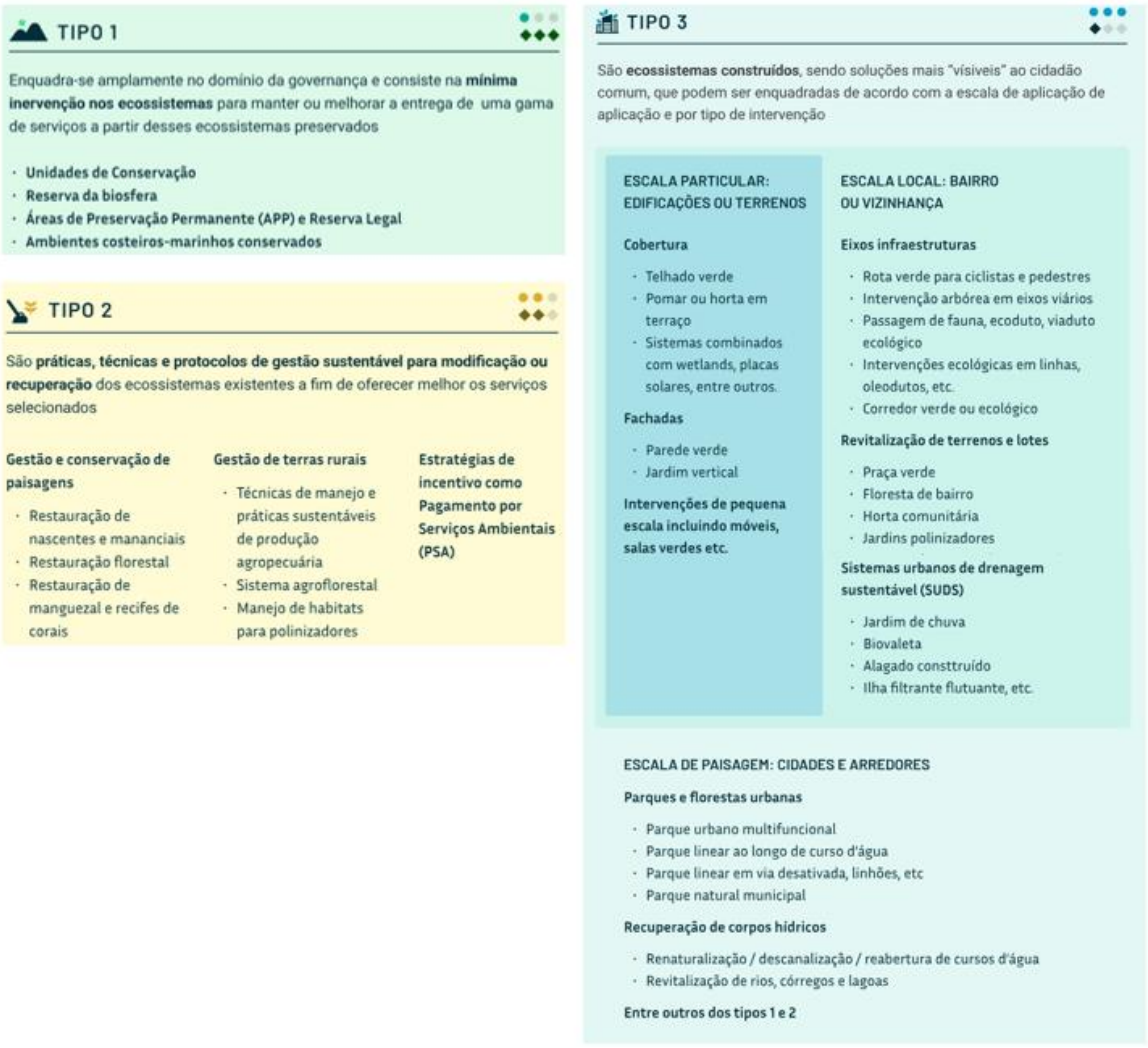

Fig. 11 *Tipos de SBNs* Fonte: Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (2024)

Entretanto, Herzog (2020) destaca barreiras institucionais, falta de financiamento e resistência social, muitas vezes motivada pelo desconhecimento e desconfiança em relação a novas tecnologias. Além disso, podem surgir riscos ambientais, como a proliferação de espécies indesejadas ou a exposição a patógenos. Limitações técnicas também devem ser consideradas, incluindo a necessidade de adaptação ao contexto urbano consolidado e a compatibilidade com a dinâmica das ressacas.

Apesar das potencialidades das Soluções Baseadas na Natureza em melhorar a qualidade da água, reduzir a poluição e fortalecer a resiliência, sua implementação enfrenta desafios significativos. A literatura destaca barreiras comunitárias, limitações orçamentárias, falta de técnicos capacitados e oposição institucional por fugir dos modelos tradicionais. Esses entraves demonstram que não se trata apenas de escolher uma técnica, mas de articular saberes, superar obstáculos estruturais e adaptar as soluções ao contexto social, político e ambiental de forma realista.

3.2. Possibilidades de aplicação nas palafitas

O saneamento ecológico para áreas de preservação ambiental ocupadas exige soluções adaptáveis. Essas estratégias podem minimizar impactos ambientais, promover a recuperação gradual dos ecossistemas aquáticos e são viáveis onde a infraestrutura tradicional não alcança. Dessa forma, garantem melhores condições sanitárias sem comprometer a preservação ambiental.

As intervenções, incluindo SbN, podem ter impactos positivos e negativos, exigindo análise criteriosa. A combinação de infraestruturas cinza e verde pode ser mais eficiente, desde que equilibrada em custo-

benefício e eficácia. A implementação deve ser equitativa, considerando impactos desiguais entre grupos sociais (ONU, 2022).

No caso das palafitas do Congós, onde o esgotamento sanitário é inexistente, as SbN devem seguir o tipo 3, abrangendo APPs intensamente ocupadas. Priorizando a visibilidade ao cidadão, considerando escalas de intervenção e ecossistemas construídos, alinhando às dimensões de planejamento espacial, engenharia e desempenho (Figura 12).

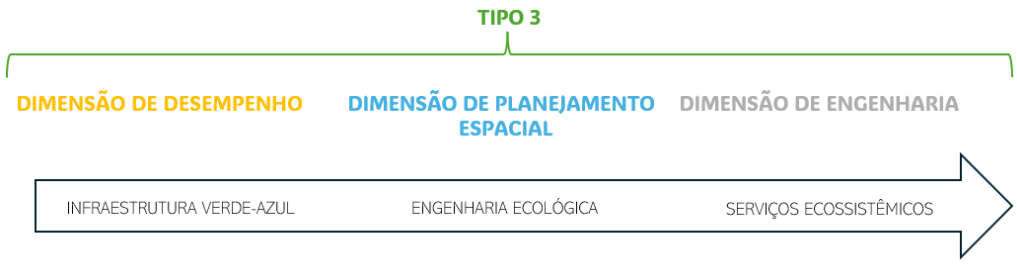

Fig. 12 *SBNs para as palafitas do Congós* Fonte: A autora (2025)

Na dimensão do planejamento espacial, destaca-se a Engenharia Ecológica, que integra serviços ecossistêmicos e utiliza a natureza como elemento central no tratamento de resíduos (Silva *et al.*, 2020). Já a de engenharia garante a eficiência e sustentabilidade de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, enquanto a de desempenho contribui para a redução da poluição e gestão eficiente dos efluentes, com impactos positivos na água e nos ecossistemas urbanos (Dacol e Tische, 2020).

Essas soluções unem planejamento urbano e ecológico, fortalecendo a relação entre comunidade e meio ambiente. Contudo, técnicas populares de SbN, como tanques sépticos, zonas de raízes, filtro anaeróbio e sumidouros (Cauduro *et al.*, 2019), são inviáveis na ressaca do Congós devido à presença constante de água superficial e à topografia plana, que prejudicam o uso da gravidade.

A Fossa Séptica Biodigestora (FSB), adaptada a áreas alagáveis (Figura 13), integra planejamento, engenharia e desempenho, tratando efluentes de forma descentralizada, reduzindo a poluição e gerando biofertilizante (Oliveira *et al.*, 2018). De baixo custo e manutenção simples, a FSB é uma solução promissora ao esgoto convencional, podendo ser instalada comunitariamente, atender unidades de passarela e oferecer co-benefícios ecológicos e sociais, como lazer e contemplação (Herzog, 2020).

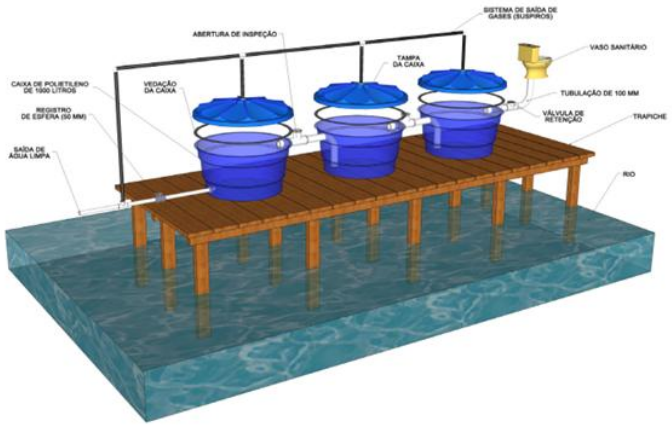

Fig. 13 *Esquema fossa séptica biodigestora adaptada para área de várzea amazônica*. Fonte: Oliveira *et al.*, (2018)

A implementação da Fossa Séptica Biodigestora (FSB) na comunidade do Congós requer planejamento espacial adequado, considerando a ocupação consolidada da área. A instalação pode ocorrer de forma individual, nos quintais com espaço disponível, ou por sistemas comunitários ao longo da passarela principal, atendendo às 114 habitações.

Em zonas mais adensadas, sistemas compartilhados por trechos se mostram viáveis por reduzirem custos e facilitarem a manutenção. A FSB pode ser combinada a soluções como jardins filtrantes, biorrefinarias e bactérias fototróficas (Portal Tratamento de Água, 2018), utilizando espaços subutilizados e otimizando a infraestrutura local.

De caráter social (Herzog, 2020), a proposta será debatida com a comunidade para garantir adaptação às necessidades locais, promovendo melhorias sanitárias e ambientais (Pedro *et al.*, 2023). O tratamento complementar do esgoto pode ser feito por *Wetlands* construídos, que usam vegetação e solos alagados para filtrar poluentes e se adaptam aos quintais e entornos das passarelas (Murakava e Luz, 2022).

Outras soluções que podem ser combinadas, incluem tanques de decantação e o cultivo de plantas nativas, que auxiliam na purificação da água e preservação ambiental (Rubim, 2017; Carvalho, 2018; Canali *et al.*, 2020). Desafios como capacitação, financiamento e políticas públicas ainda precisam ser enfrentados.

4. Considerações finais

A falta de saneamento e infraestrutura compromete tanto a qualidade de vida da população quanto a sustentabilidade desses territórios. A ausência de soluções integradas para o esgotamento sanitário perpetua a insalubridade e a exclusão social.

O despejo de esgoto sem tratamento agrava a poluição hídrica no Brasil, prejudicando a saúde pública e o meio ambiente. A dependência de grandes estações de tratamento resulta em altos custos, desperdícios e perdas por vazamentos. Alternativas descentralizadas poderiam mitigar esses problemas, mas enfrentam desafios institucionais e resistência comunitária (Herzog, 2020).

A adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) representa uma abordagem promissora para o saneamento ecológico em comunidades palafíticas. Segundo Herzog (2020), SBNs em contextos urbanos restauram processos ecológicos, promovendo sustentabilidade ao integrar ecossistemas e otimizar recursos, beneficiando tanto o ambiente quanto a sociedade. Além de aprimorar a gestão hídrica e do solo, contribuem para a biodiversidade e a adaptação climática. No entanto, sua implementação enfrenta obstáculos sociais, ambientais, orçamentários, técnicos e institucionais.

Diante desse cenário, torna-se essencial a articulação entre academia, poder público e comunidade para o desenvolvimento de modelos de urbanização sustentável que incorporem as especificidades das ressacas ao planejamento urbano de Macapá.

5. Referências

BASTOS, C. M. B. (2006). *Conflitos ambientais urbanos em áreas de ressaca: um estudo da comunidade Negra da Lagoa dos Índios em Macapá/AP*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.

CANALI, V. A. et al. (2020). *Sistemas alternativos de tratamento de efluentes em cidades de pequeno porte*. Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais, Porto Alegre, 4 a 6 de novembro.

CARVALHO, B. M. (2020). *Habitação popular na Amazônia: o caso das ressacas na cidade de Macapá*. Curitiba: Appris.

CARVALHO, R. V. S. (2018). *Wetland construído: uma alternativa ao uso de tanque séptico filtro anaeróbio para a remoção de matéria orgânica*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – João Pessoa.

CARVALHO, B. M.; SALIM NETO, J. J. (2011). *Projeto de intervenção urbana aplicada à ressaca Chico Dias – bairro Congós – Macapá (AP)*. Santana: s.n.

CAUDURO, F.; SARTOR, M.; MULLER, C. (2019). Tratamento de efluentes sanitários em áreas alagadiças e/ou com lençol freático superficial: estudo de caso. *Águas Subterrâneas – Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas*.

CENSO DEMOGRÁFICO 2022. (2024). *Favelas e comunidades urbanas: resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE.

CSA – CONCESSIONÁRIA DE SANEAMENTO DO AMAPÁ. (2023). *Projeto piloto da CSA inicia regularização das redes de água em áreas de ressaca de Macapá*. Disponível em: https://csa-equatorial.com.br/2023/09/06/projeto-piloto-da-csa-inicia-regularizacao-das-redes-de-agua-em-areas-de-ressaca-de-macapa/. (Acesso: 05/03/2025).

CRUZ, A. C. S.; NASCIMENTO, K. S.; SANTOS, E. R. C. (2022). Estruturação da malha urbana de Macapá durante o Território Federal do Amapá. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, (14), 321-340.

DRUMMOND, J. A.; PEREIRA, M. A. P. (2007). *O Amapá nos tempos do manganês: um estudo sobre o desenvolvimento de um estado amazônico (1943–2000)*. Rio de Janeiro: Garamond.

DACOL, K. C.; TISCHE, W. (2020). A relação entre soluções baseadas na natureza e serviços ecossistêmicos: uma análise bibliométrica. *GeoNordeste*, *31*(2), 172-191.

EMBRAPA. (2022). *Projeto Olhos D'água define indicadores de vulnerabilidade de áreas úmidas no Amapá*. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/47345750/projeto-olhosdagua-define-indicadores-de-vulnerabilidade-de-areas-umidas-no-amapa.

EVERS, H. et al. (2022). *Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las*. WRI Brasil.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. (2020). Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. *Parcerias Estratégicas*, *25*(50), 67-82.

FREIRE, Á. P. M. (2022). *Sistemas descentralizados para tratamento de esgoto em área rural: estudo de casos*. Trabalho de Conclusão de Curso – Niterói: UFF.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. (2022). *Ensaios e discussões sobre o déficit habitacional no Brasil*. Belo Horizonte.

FURIGO, R. F. R. (2020). *Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros*. Tese (Doutorado) – Campinas: UNICAMP.

GADDA, T. M. C. et al. (2019). Trajetória do conceito soluções baseadas na natureza e a relação com o Brasil: uma análise bibliográfica. In: *Geografia no Século XXI – Volume 5*. Belo Horizonte: Poisson.

HERONDIANO FILHO, D. S. et al. (2013). Mapeamento e classificação das áreas de ressaca na região metropolitana de Macapá-AP utilizando imagens do satélite CBERS-2B. *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Foz do Iguaçu.

HERZOG, C. P. (2020). Soluções baseadas na natureza para um novo paradigma no tratamento de esgoto em áreas urbanizadas. *Parcerias Estratégicas*, *25*(50), 133-158.

IBGE. (2016). *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. (2024). *Censo Demográfico 2022: primeiros resultados – aglomerados subnormais*. Rio de Janeiro: IBGE.

MARQUES, I. C. R. (2009). *Território Federal e mineração de manganês: gênese do Estado do Amapá*. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Rio de Janeiro.

MESQUITA, T. C. R. et al. (2021). Gestão descentralizada de soluções de esgotamento sanitário no Brasil: aspectos conceituais, normativos e alternativas tecnológicas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, *56*, 46–66. DOI: 10.5380/dma.v56i0.72908.

MURAKAVA, K.; LUZ, V. S. (2022). Proposição de wetlands como soluções baseadas na natureza para situações emergenciais: o caso da vila Genesis, Campinas. *Revista LABVERDE*, *12*(1), e188504.

OICS – OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS. (2023). *O que são SBN*. Disponível em: https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/o-que-sao-sbn/. (Acesso: 14/03/2025).

OLIVEIRA, B. R. et al. (2018). *Construção do sistema de fossa séptica biodigestora adaptada para várzeas estuarinas do Rio Amazonas*. Embrapa Amapá.

DE OLIVEIRA, J. V. M. M., MACHADO, G., DA COSTA VASCONCELOS, L. P., & PERTEL, M. (2023). A agroecologia e saneamento ecológico como soluções baseadas na natureza para problemas do urbanismo brasileiro. *Revista Brasileira de Agroecologia*, *18*(5), 502-522.

PNUD.(2022). *Soluções baseadas na natureza: oportunidades e desafios para expansão*. Nairóbi: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

PAES, W. M. et al. (2014). Uso de tecnologias ecológicas de saneamento básico para solução de conflitos socioambientais. *Gaia Scientia*, *8*(1), 226-247.

PEDRO, J. P. B. et al. (2023). Fossa alta comunitária: tecnologia social para tratamento de esgoto em comunidades de várzea na Amazônia. *Revista Terceira Margem Amazônia*, 9(21), 57-74.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. (2018). *Recuperação de nutrientes e energia em efluentes domésticos através de bactérias fototróficas*. Disponível em: https://tratamentodeagua.com.br/recuperacao-nutrientes-efluentes-bacterias-fototroficas/. (Acesso: 01/04/2025).

PORTIHO, I. S. (2010). Áreas de ressaca e dinâmica urbana em Macapá/AP. In: *VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física*, Universidade de Coimbra.

RUBIM, C. (2017). *Tratamento de efluentes com wetlands e jardins filtrantes construídos artificialmente: efluentes industriais e sanitários – Natura Ecoparque*.

SILVA, E. C. (2017). A urbanização em Macapá após a criação do Estado do Amapá: expansão urbana e desigualdade socioespacial. *Ciência Geográfica*, *XXI*(2).

SILVA, D. et al. (2020). Pressões ambientais sobre serviços ecossistêmicos hídricos em um manancial em Belém, Pará, Brasil. *Research, Society and Development*, *9*(8), e502985981.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. (2023). *Diagnóstico temático: serviços de água e esgoto – visão geral, ano de referência 2022*. Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

SOUZA, L. R. (2019). *Cartografia das controvérsias: entre ação direta e luta institucional na produção de uma ocupação informal em palafitas na cidade de Macapá (AP)*. Dissertação (Mestrado) – UFMG, Belo Horizonte.

TAKAYAMA, L. R. (2012). *Relatório final do Zoneamento Ecológico Econômico Urbano das áreas de ressacas de Macapá e de Santana, no Estado do Amapá*.

TOSTES, J. A. et al. (2017). A paisagem cultural da cidade de Macapá: o rio comanda a vida. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, *4*(34).