XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8631

Recuperação de áreas degradadas urbanas utilizando Soluções Baseadas na Natureza: Estudo de caso em Ilhéus-BA

Restoring degraded urban areas using Nature-Based Solutions: Case study in Ilhéus-BA

Bianca Santos Bispo dos Anjos
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | bsbanjos.egc@uesc.br
Camille Maria Lino dos Santos Gentil
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | cmlsgentil.egc@uesc.br
Joel Felipe Pereira
Universidade Federal do Sul da Bahia | Itabuna | Brasil | joelfelipe@ufsb.edu.br
Cleverson Alves de Lima
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | clalima@uesc.br
Julia Ramos Fernandes
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | jrfernandes.egc@uesc.br
Cleomaria da Mata Macedo
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | cmmacedo.egc@uesc.br

Resumo

Os sistemas naturais são alterados nas zonas urbanas pelas atividades humanas e podem ter sua condição ambiental melhorada, conservada ou reduzida em relação à situação original. No que tange os solos urbanos, pode-se constituir-se em prejuízo urbano com o aumento do risco devido à degradação, sendo necessário traçar estratégias para recuperação. Neste sentido, foram avaliados o uso de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) na recuperação de uma área degradada e mitigação de riscos em Ilhéus-BA, com classificação R2, que sofre processo de erosão hídrica, possível instabilidade de deslizamento e concentração de resíduos sólidos. Para isto, foram aplicadas soluções de bioengenharia e paisagismo produtivo na organização e estabilização do espaço como forma de eliminação de passivos ambientais. Os resultados indicaram que as SBN transcendem a contenção física, promovendo espaços resilientes ao integrar regeneração ecológica, baixo custo e cidadania ativa, permitindo a inclusão social ao incluir agentes de conservação mediante Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), sendo um modelo com alto potencial de replicabilidade, provando que a gestão de riscos em periferias é indissociável do fortalecimento de vínculos sociais, garantindo engajamento e sustentabilidade, além do sentimento de pertença ao território.

Palavras-chave: Bioengenharia de Solos. Recuperação de áreas degradadas. Resiliência urbana. Tecnologia social. Pagamento por Serviços Ambientais.

Abstract

Natural systems are altered in urban areas by human activities and their environmental condition can be improved, preserved, or reduced compared to the original situation. Regarding urban soils, this can constitute urban damage due to increased risk caused by degradation,

ANJOS, B. S. B.; GENTIL, C. M. L. S.; PEREIRA, J. F.; LIMA, C. A.; FERNANDES, J. R.; MACEDO, C. M. Recuperação de áreas degradadas urbanas utilizando Soluções Baseadas na Natureza: Estudo de caso em Ilhéus-BA. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

making it necessary to develop recovery strategies. In this sense, the use of Nature-Based Solutions (NBS) was evaluated in the recovery of a degraded area and risk mitigation in Ilhéus-BA, classified as R2, which suffers from water erosion, possible landslide instability, and concentration of solid waste. To this end, bioengineering and productive landscaping solutions were applied to organize and stabilize the space as a way to eliminate environmental liabilities. The results indicated that nature-based solutions (NBS) transcend physical containment, promoting resilient spaces by integrating ecological regeneration, low cost, and active citizenship, enabling social inclusion by including conservation agents through Payment for Environmental Services (PES). This model has high replicability potential, proving that risk management in peripheral areas is inseparable from strengthening social bonds, ensuring engagement and sustainability, as well as a sense of belonging to the territory.

Keywords: Soil Bioengineering. Recovery of degraded areas. Urban resilience. Social technology. Payment for Environmental Services.

INTRODUÇÃO

A recuperação de áreas degradadas consiste no processo de reverter um estado de degradação ambiental para uma condição de uso produtivo ou ecológico planejado. Segundo a literatura técnica, a degradação ocorre quando o ecossistema perde sua capacidade de auto regeneração devido a fatores como a supressão vegetal, alteração do relevo ou contaminação do solo e recursos hídricos. No contexto urbano, a recuperação de áreas degradadas transcende a restauração da biodiversidade, focando no restabelecimento de funções ecossistêmicas que garantam segurança e habitabilidade, equilibrando os serviços da natureza com as demandas de infraestrutura das cidades [1].

O município de Ilhéus, no sul da Bahia, apresenta uma dinâmica urbana complexa, marcada por relevo acidentado e encostas escarpadas com espesso manto argiloso. Historicamente, o planejamento habitacional deficitário empurrou populações de baixa renda para os morros, onde construções irregulares e cortes de encosta inadequados potencializam movimentos de massa [2, 3]. A combinação de alta declividade, solo saturado por chuvas intensas e intervenção humana sem critérios técnicos cria cenários de alta vulnerabilidade, onde deslizamentos são reflexos de um passivo ambiental acumulado por ocupações desordenadas [4].

Nesse contexto, o Alto do Coqueiro destaca-se como um território de periferia urbana consolidada em encosta de alta declividade, classificada como setor de risco R2 (médio). A degradação na área é multifacetada, envolvendo erosão hídrica severa em taludes expostos e poluição por descarte inadequado de resíduos sólidos, agravados pela ausência de saneamento formal. A precariedade das habitações e a falta de acessibilidade segura tornam o local prioritário para intervenções que busquem a contenção física aliada à requalificação do convívio social.

Para enfrentar tais desafios, surge o conceito de Soluções baseadas na Natureza (SBN). Diferente das "infraestruturas cinzas", as SBN são estratégias inspiradas na natureza que oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos. No Alto do Coqueiro, as SBN são aplicadas como tecnologias sociais para mitigação de riscos, utilizando

técnicas de bioengenharia como o plantio de capim-vetiver para estabilização de solo, escadas dissipadoras de pneus e muros de gravidade em superadobe. Essas soluções permitem a infiltração da água e reduzem o potencial erosivo de forma resiliente e econômica.

Um pilar central dessa intervenção é o Paisagismo Produtivo. Essa abordagem integra a recuperação ambiental à produção de alimentos e ao fortalecimento comunitário. Em vez de vegetação apenas ornamental, utilizam-se espécies que auxiliam na contenção de encostas e fornecem recursos, como frutas e hortaliças. A criação de hortas em terraços e sistemas agroflorestais transforma áreas degradadas em espaços de lazer e produção, fomentando o pertencimento e a autonomia técnica da comunidade.

Aliado à dimensão técnica e produtiva, um instrumento fundamental para viabilizar o engajamento comunitário foi o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). De acordo com a literatura, o PSA é um instrumento que recompensa aqueles que mantêm ou ampliam serviços ecossistêmicos, incentivando a conservação do solo e a restauração de áreas degradadas [5]. [6] afirma que o Brasil ainda não possui grande destaque em sistemas de PSA, apesar de ser um país em que a implantação desses mecanismos é bastante viável devido às possibilidades de demanda e pela diversidade de recursos naturais. No Brasil, existem exemplos de PSA com o objetivo de conservar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos do país. Destacando-se o Projeto Conservador das Águas Extrema/MG, o Programa Ecocrédito em Montes Claro/MG e o Projeto Oásis nos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo [7].

No projeto do Alto do Coqueiro, a implementação de bolsas de apoio financeiro funcionou como uma política de incentivo que validou o papel do morador como um 'protetor ambiental' e agente técnico de recuperação. Ao remunerar o tempo dedicado às oficinas e mutirões, o PSA não apenas garantiu a viabilidade econômica da participação de moradores em situação de vulnerabilidade, mas também ressignificou o trabalho de contenção de encostas e zeladoria do território como um serviço ambiental essencial prestado à coletividade urbana.

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar a eficácia das SBN na recuperação de passivos ambientais e áreas degradadas em encostas urbanas. Através da análise da intervenção realizada no Alto do Coqueiro, em Ilhéus, busca-se evidenciar que a aplicação dessas tecnologias sociais transcende a mera contenção física de taludes. O trabalho pretende mostrar que as SBN funcionam como ferramentas de transformação sistêmica, capazes de integrar o equilíbrio ambiental como a mitigação de riscos e regeneração do solo, a ganhos sociais diretos com segurança alimentar e lazer, e benefícios culturais profundos, como o fortalecimento dos vínculos comunitários e o sentimento de pertencimento ao território.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8631

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo selecionada foi o setor do Alto do Coqueiro, em Ilhéus, um território de periferia urbana consolidada em encosta de alta declividade. O setor foi classificado pelo Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) como de risco moderado R2 [8], que indica instabilidade inicial com sinais visíveis de erosão e trincas, representando o ponto ideal para intervenções preventivas antes da evolução para níveis críticos.

O histórico do Alto do Coqueiro revela um padrão de ocupação em áreas fragilizadas, marcado por processos de antropização severos e planejamento habitacional deficitário. A ocupação consolidou-se em áreas de alta declividade, caracterizada pela supressão da vegetação original para dar lugar a edificações autoconstruídas, muitas vezes marcadas pela precariedade estrutural e falta de acessibilidade segura. Durante esse processo, foram realizados cortes irregulares nos taludes, muitas vezes acompanhados pelo lançamento de material solto a jusante, o que fragilizou a coesão do solo e gerou erosão hídrica severa em taludes expostos.

Durante o diagnóstico, identificaram-se passivos ambientais críticos decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos e de construção civil, frequentemente utilizados de forma equivocada como material de lastro nas encostas. O passivo central identificado foi a existência de uma 'lixeira viciada' localizada estrategicamente na crista do talude. Este acúmulo de lixo, além de gerar graves riscos sanitários, funciona como um gatilho para o encharcamento do solo, aumentando significativamente o peso sobre a encosta e o risco de escorregamento de detritos sobre as residências situadas nos níveis inferiores.

Figura 1: Talude com sinais de erosão, escadaria inadequada e lixeira viciada.



Fonte: Acervo dos Autores (2025)

A metodologia deste trabalho estruturou-se em etapas sequenciais que integraram critérios técnicos, análise histórica e participação social ativa. O ponto de partida conceitual reside na compreensão profunda da dinâmica territorial do Alto do Coqueiro, em Ilhéus. A escolha não foi apenas técnica, mas estratégica devido a viabilidade logística e a visibilidade do local permitiram que a intervenção servisse como um “canteiro-escola" para a comunidade.

A base que orientou a formulação do projeto foi a análise do histórico de degradação. Esta etapa permitiu compreender como o processo de ocupação urbana em alta declividade, marcado pela supressão da vegetação nativa e pela execução de cortes irregulares no terreno, fragilizou a estabilidade geológica local. Além disso, a identificação dos passivos ambientais, com foco em áreas críticas de descarte inadequado de resíduos sólidos, as chamadas "lixeiras viciadas" e a inexistência de saneamento básico. A compreensão de que o lançamento de efluentes e o acúmulo de resíduos sólidos na crista do talude atuavam como gatilhos para o encharcamento do solo e potenciais escorregamentos foi estruturante para o desenho das soluções.

Esta estrutura conceitual forneceu o substrato para o desenho metodológico executivo, que articulou a formação técnica com a intervenção prática. O projeto abandonou a lógica de obra imposta para adotar o modelo de Oficina Técnico-Comunitária. Através do curso de extensão "Comunidade e Natureza na Prevenção de Riscos", os conceitos de bioengenharia e SBN foram traduzidos para a linguagem local. A metodologia garantiu que a teoria (formação técnica) fosse imediatamente validada pela prática no território por meio dos mutirões comunitários.

Durante os mutirões, a aplicação das técnicas de SBN serviu como ferramenta pedagógica, essencial para fixar os conceitos discutidos previamente e garantir que o conhecimento técnico fosse absorvido através da prática direta no solo. Por fim, a metodologia contemplou o monitoramento dos benefícios, avaliando não apenas a estabilização física do terreno e a eliminação dos passivos ambientais, mas também a apropriação socioambiental.

Esta pesquisa contou com fomento do Ministério das Cidades, que por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED) junto a Fiotec (Fundação de Apoio da Fiocruz), viabilizou o desenvolvimento do projeto, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) à comunidade, compra dos insumos e a execução das intervenções de campo.

RESULTADOS

A etapa de escolha das SBN’s foi precedida por diagnóstico visual detalhado da encosta, no qual foram identificados sinais claros de instabilização e degradação do talude. A análise estratégica do setor de risco R2 ofereceu uma janela de oportunidade em termos de tempo de resposta: enquanto setores de risco mais elevados exigem intervenções rígidas e custosas, a margem temporal do nível R2 permitiu a aplicação bem-sucedida de bioengenharia e tecnologias sociais.

A transição entre o diagnóstico técnico e a execução física deu-se através de um processo estruturado de engajamento social. A partir da articulação dos diagnósticos técnicos e territoriais, o projeto iniciou uma fase intensiva de mobilização comunitária. Esta etapa, foi fundamental para transformar o dado estatístico de risco em consciência coletiva de prevenção. A mobilização não visava apenas a comunicação de riscos, mas a construção de uma rede de confiança entre a universidade, o governo federal e os moradores locais.

A formação técnico-comunitária materializou-se no curso de extensão universitária "Comunidade e Natureza na Prevenção de Riscos" como mostra as figuras 3 e 4, com uma carga horária distribuída ao longo de seis semanas. O curso adotou uma pedagogia ativa e experiencial, na qual a teoria sobre processos erosivos e bioengenharia era imediatamente aplicada na prática. Sob o ponto de vista pedagógico, a oficina foi planejada para promover a aprendizagem pela experiência, tratando a implantação das SBN não apenas como um produto final, mas como parte integrante do percurso formativo. Nesse processo, os participantes puderam compreender os fundamentos técnicos, os limites de aplicação e, crucialmente, a importância da manutenção contínua das estruturas.

Figura 3 e 4: Oficina técnico-comunitário do projeto em Ilhéus/BA.



Fonte: Acervo dos Autores (2025)

Essa abordagem permitiu que o processo educativo extrapolasse a simples transmissão de conteúdos, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas voltadas à gestão de riscos e à adaptação climática. A universidade atuou como mediadora na produção compartilhada do conhecimento, democratizando saberes técnicos que historicamente ficavam restritos a especialistas, ao mesmo tempo em que promovia uma reflexão crítica sobre os desafios cotidianos da comunidade.

Temas como mudanças climáticas, dinâmica geológica e hidrológica das encostas e o papel da cobertura vegetal foram trabalhados a partir de uma perspectiva aplicada, conectando fenômenos globais às situações vivenciadas nos quintais dos moradores. Ao associar a teoria à realidade local, a oficina ampliou a compreensão dos moradores sobre as causas estruturais dos problemas enfrentados e as possibilidades reais de atuação preventiva e corretiva. A escuta qualificada e o reconhecimento dos saberes locais fortaleceram o vínculo entre a equipe técnica e a comunidade, garantindo a legitimidade social das SBN implantadas.

Os protótipos de SBN’s implantados no Alto do Coqueiro foram estruturados como experiências demonstrativas, orientadas por rigorosos critérios técnicos, sociais e ambientais definidos a partir do diagnóstico participativo, incluindo o grau de risco geológico, a viabilidade construtiva e a compatibilidade com as condições locais. Projetadas com foco na replicabilidade e na capacidade de manutenção autónoma,

estas intervenções demonstraram a viabilidade de substituir ou complementar às tradicionais "soluções cinzas" por estratégias mais resilientes e socialmente apropriáveis, vinculando as metas de redução de riscos geotécnicos e hidrológicos ao fortalecimento comunitário através da produção de conhecimento aplicado.

Um fator decisivo para o sucesso desta materialização foi a implementação do mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que, para além das medidas estruturais, focou em ações não estruturais com protagonismo comunitário na constituição dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs). Diante da ausência de regulamentação municipal do PSA à época, a equipe técnica formulou um modelo estrutural inovador utilizando recursos do Termo de Execução Descentralizada (TED), garantindo a viabilidade económica da participação dos moradores através de bolsas de apoio que validaram o papel do cidadão como um agente técnico de recuperação ambiental e zelador do seu território.

Figura 5 e 6: Momentos do mutirão.





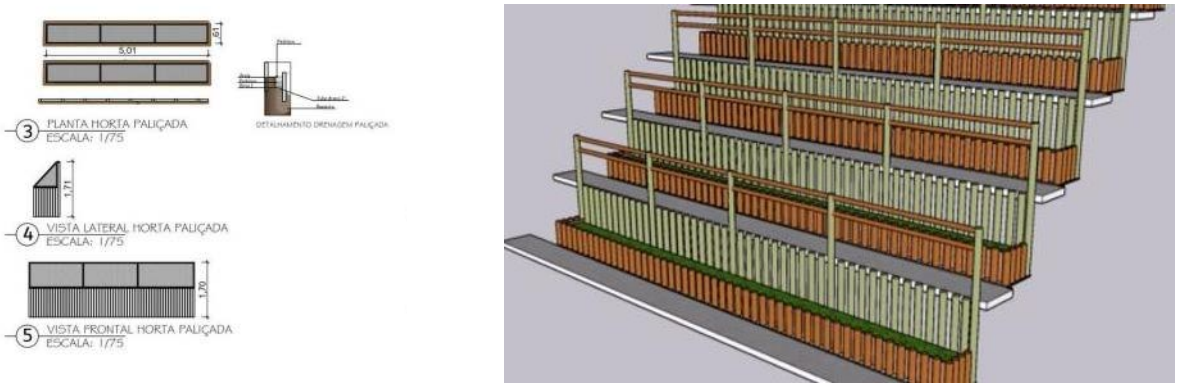
Fonte: Acervo dos Autores (2025)

No terreno, as atividades iniciaram-se com a limpeza profunda das encostas para eliminar passivos históricos, como as "lixeiras viciadas", preparando o solo para a execução direta de técnicas de bioengenharia como muros de gravidade em superadobe, plantio estratégico de capim-vetiver para estabilização radicular e montagem de escadas dissipadoras de pneus reutilizados para o manejo das águas pluviais.

Integradas a estas contenções, foram desenvolvidas paliçadas consorciadas com hortas comunitárias e a instalação de um viveiro de mudas, visando o objetivo estratégico de afastar o depósito de resíduos do platô formado na crista do talude. As paliçadas foram instaladas em seis linhas de estacas, consolidando três patamares sucessivos com desnível médio de 0,60 m cada. Internamente, a estrutura recebeu manta geotêxtil e colchão drenante composto por pedrisco e brita, com dreno corrugado perfurado de 2” no núcleo para captação das águas de infiltração. Após os primeiros eventos pluviométricos, observou-se retenção visível de sedimentos a montante das barreiras, confirmando o funcionamento esperado de segmentação da rampa e dissipação da energia cinética das enxurradas, sem formação de novos sulcos erosivos nas laterais.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8631

Figura 7 e 8: Paliçada com horta comunitária.

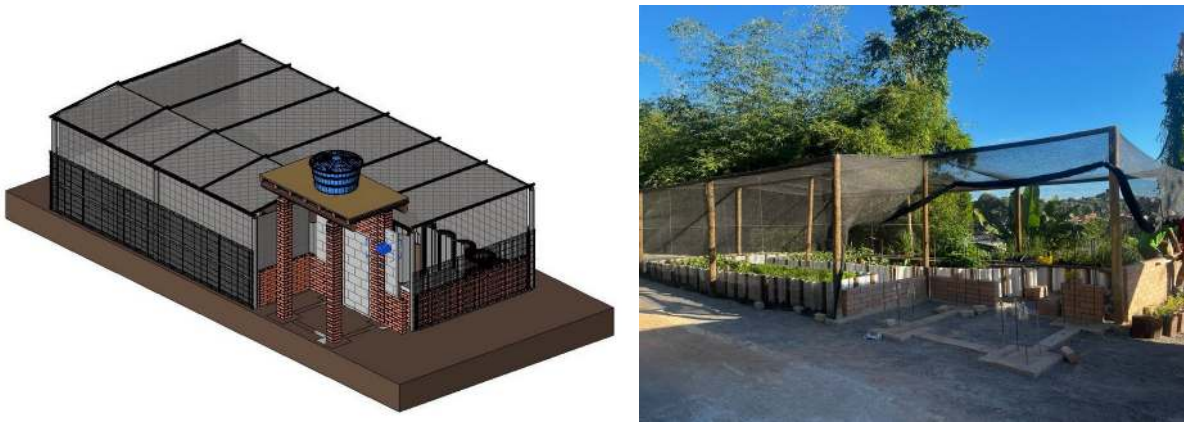


Fonte: Acervo dos Autores (2025)

Esta configuração reduz sobremaneira o risco de escorregamento de detritos e o encharcamento do solo, permitindo substituir focos de lixo por um Ecoponto organizado e espaços de paisagismo produtivo. Assim, as SBN consolidaram-se como instrumentos de transformação territorial capazes de articular dimensões ambientais, sociais e econômicas, fortalecendo a resiliência local e promovendo melhorias estruturais e simbólicas permanentes no espaço comunitário.

A área que anteriormente concentrava a lixeira viciada na crista do talude foi integralmente requalificada com a implantação de um viveiro comunitário de hortaliças, com dimensões aproximadas de 12 m x 7 m, estruturado com canteiros elevados em alvenaria e coberto por tela de sombreamento de 50%. A estrutura conta com sistema de captação de água pluvial por meio de caixa d'água de 500 L integrada à cobertura. A eliminação da lixeira viciada retirou o principal gatilho de encharcamento da crista do talude, e a operação contínua do viveiro pelos moradores funciona como monitoramento informal permanente do espaço, garantindo que não haja reinício do descarte irregular. As imagens a seguir mostram o projeto executivo e o aspecto real na fase de implantação.

Figura 9 e 10: Projeto executivo do viveiro comunitário (modelo 3D) e aspecto real após implantação.



Fonte: Acervo dos Autores (2026)

Além dos evidentes benefícios socioambientais de limpeza e estabilização, o intenso envolvimento comunitário na implantação e manutenção desses espaços promove a

possibilidade real de geração de renda. Esse potencial econômico baseia-se na comercialização de hortaliças, ervas medicinais, temperos e legumes cultivados nos terraços, bem como na venda de mudas para o comércio local. Movido pelo sucesso da intervenção e pelo forte engajamento comunitário, que se revelou predominantemente feminino, o projeto avança agora para novas frentes. Atualmente, estuda-se a viabilidade econômica de associar ao viveiro a produção de óleos essenciais e a implantação de um meliponário. Este espaço será dedicado à criação sustentável de abelhas nativas sem ferrão (como a *Melipona mondury*), agregando enorme valor ecológico através da polinização local e diversificando a geração de renda das mulheres da comunidade com a futura produção de mel.

O resultado final dos mutirões foi a consolidação de uma autonomia técnica local, transformando os moradores em agentes capacitados para monitorizar e replicar estas soluções, garantindo a sustentabilidade da intervenção e o fortalecimento do sentimento de pertença ao território recuperado.

Figura 6 e 7: Talude após implementações SBN e viveiro de horta comunitária.



Fonte: Acervo dos Autores (2026)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas no Alto do Coqueiro confirmam que as SBN são ferramentas de alta eficácia para a recuperação de áreas degradadas, indo além da contenção física ao promover a regeneração ambiental e o fortalecimento do tecido social. A experiência demonstra que a construção de uma cidade resiliente não depende apenas de obras rígidas, mas da capacidade do território em absorver impactos climáticos através de infraestruturas flexíveis e de uma comunidade tecnicamente preparada. O protagonismo popular nos mutirões, amparado pela parceria com a universidade, preencheu a lacuna deixada pelo poder público e transformou o "aprender fazendo" em um mecanismo de autonomia e zeladoria permanente.

Do ponto de vista prático, os protótipos de baixo custo e alta replicabilidade validam as SBN como aliadas estratégicas que ampliam a segurança habitacional e reduzem custos públicos futuros. Ao converter passivos ambientais em espaços de convivência e produção, o projeto redefiniu a relação dos moradores com o relevo. Em última análise, a transição da vulnerabilidade para a resiliência no Alto do Coqueiro prova que recuperar áreas degradadas é, fundamentalmente, um ato de resgate da dignidade urbana e da cidadania ativa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) pela oportunidade e pelo suporte institucional, à Universidade Estadual de Santa Cruz pelo suporte técnico, à FIOTEC pelo suporte financeiro e ao Ministério das Cidades em permitir impactar positivamente na melhoria da qualidade de vida da comunidade atendida.

DECLARAÇÃO

Os Autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] SOUZA, M. N. **Recuperação ambiental ou recuperação de áreas degradadas: conceitos e procedimentos.** *In*: Merida Publishers, 2020. DOI: 10.4322/mp.978-65-991393-6-9.c1

[2] NUNES, F. S. *et al*. Multidimensão e Territórios de Risco. Cap 3 - **O processo de ocupação, riscos e degradação ambiental das encostas do município de Ilhéus: subsídios para seu planejamento urbano e ambiental.** Ed 1. Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. 2014. Disponivel em: https://www.riscos.pt/publicacoes/outras-publicacoes/outros-livros/%ef%bb%bfmultidimensao-e-territorios-de-risco/

[3] SOARES, PÓVOAS, H. S.; FONTES, E. O.; MOREAU, A. M. S. **Mapeamento geomorfológico da área urbana de Ilhéus, Bahia. Imprensa da Universidade de Coimbra; RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança.** Disponível em: http://hdl.handle.net/10316.2/34837

[4] BAITZ, L. R. S.; BAITZ, E. O. F**. Impactos ambientais em áreas urbanas da cidade de Ilhéus: uma relação entre dados pluviométricos, movimentos de massa e submoradias.** *In*: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2017, Campinas. Anais... Campinas: Unicamp, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1880

[5] MANFREDINI, F. N.; GUANDIQUE, M. E. G.; MORAIS, L. C. **Análise do Programa "Produtor de Águas": no contexto dos projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) implementados no Brasil.** Revista da Rede Iberoamericana de Economia Ecológica, v. 23, p. 47-62, 2014. Disponível em: https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/168

[6] Zolin, C. A. **Análise e otimização de projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) utilizando sistemas de informações geográficas (SIG) - o caso do município de Extrema, MG**. Tese – (ESALQ/ USP). Piracicaba. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143/tde-26112010-104617/es.html

[7] Bernardes, C e W. C. Sousa Júnior. Pagamento por Serviços Ambientais: experiências brasileiras relacionadas à água. V Encontro ANPPAS, 1, Florianópolis. 2010.

[8] Brasil, Ministério das Cidades. Plano Municipal de Redução de Riscos de Ilhéus. 2025.https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/convenios-e-transferencias/repasses-e-transferencias-de-recursos-financeiros/acordos/acordos-de-adesao-municipios-pmrr/acordos-de-adesao-municipios-pmrr