



XVII SICTI

Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT

Simpósio de Inovação Tecnológica

CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA

16 a 19 de
Setembro

IFPA Campus Bragança

ESTACAS ALTERNATIVAS NA REGIÃO AMAZÔNICA

SILVA, Mikaeli Kevelin da¹, JÚNIOR, Itair Vieira dos Santos², RECHENE, Suzenny Teixeira³

1 Bolsista do IFPA- Campus rural de Marabá, mikaelikevekin0819@gmail.com

2 Discente do IFPA- Campus rural de Marabá, itairj69@gmail.com

3 Docente do IFPA- Campus Rural de Marabá, suzenny.rechene@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Área 03 ODS
vinculado(s): ODS 2, ODS 9, ODS 12.

RESUMO: O projeto tem como objetivo desenvolver estacas de concreto mais sustentáveis para cercas de pastagem, utilizando vidro triturado reutilizado como substituição parcial dos agregados convencionais. A iniciativa visa reduzir o uso de estacas de madeira e promover o reaproveitamento de resíduos sólidos (vidro), contribuindo para a sustentabilidade ambiental e econômica no meio rural. Os procedimentos metodológicos basearam-se em entrevistas com o público-alvo e ensaios em laboratório. As estacas foram moldadas com cimento, areia e vidro triturado, passando por testes de resistência mecânica. A pesquisa demonstrou 100% de aceitação pelos produtores para um novo produto. Os resultados apresentaram ainda um bom desempenho estrutural como uma diferença de 1,69kgf/cm² entre o concreto convencional e o proposto com vidro, e viabilidade tornando-se 18% mais barata que uma estaca convencional de madeira. A proposta se destaca pela redução de custos, potencial de replicação e impacto ambiental positivo.

PALAVRAS-CHAVE: estacas; vidro; concreto; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por madeira no setor agropecuário, especialmente para a construção de infraestrutura, como cercas de pastagem, tem gerado impactos ambientais significativos, como o desmatamento e a degradação de ecossistemas nativos (FAO, 2020). A utilização de estacas de madeira é uma prática comum, sobretudo entre pequenos produtores rurais, devido à acessibilidade e ao baixo custo inicial. No entanto, o corte contínuo de árvores para esse fim, o que contribui para a redução da cobertura vegetal, acelera processos de erosão do solo e perda da biodiversidade.

Paralelamente, nota-se o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, que representa outro desafio ambiental, especialmente considerando sua baixa taxa de reciclagem no Brasil, que gira em torno de apenas 25% (ABIVIDRO, 2022). Entre esses resíduos, o vidro destaca-se por seu material inerte e pela resistência à degradação. A reutilização do vidro em aplicações no concreto surge como uma alternativa para minimizar os impactos ambientais causados pelo uso intensivo de cimento e agregados oriundos da mineração, além de combater o descarte inadequado do vidro, contribuindo para a economia circular e redução da extração de recursos naturais.

A literatura já aponta diversas iniciativas de incorporação de resíduos recicláveis em materiais de construção, como tijolos, blocos, pavimentos e concretos, com resultados satisfatórios em termos de resistência e durabilidade (JOHN et al., 2016). O vidro moído, quando utilizado como substituição parcial dos agregados graúdos no concreto, pode apresentar desempenho compatível com as exigências técnicas de obras não estruturais (LIOTTO; SANTANA, 2020).

Diante disso, este projeto propõe o desenvolvimento de estacas de concreto para cercas de pastagem utilizando vidro triturado reutilizado como substituto parcial dos agregados tradicionais como areia e seixo/brita. A hipótese é que o uso do vidro, em proporções adequadas, não compromete a resistência nem a durabilidade das estacas, tornando-as viáveis técnica e economicamente. O



XVII SICTI

Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT

Simpósio de Inovação Tecnológica

CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA

16 a 19 de
Setembro

IFPA Campus Bragança

objetivo geral é avaliar a aplicabilidade do concreto com vidro triturado na produção de estacas para uso rural. A proposta busca oferecer uma alternativa prática, replicável e alinhada às demandas ambientais e produtivas da agricultura familiar.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi estruturada em quatro etapas. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica para subsidiar a formulação teórica do projeto e fundamentar a viabilidade da proposta, além de gerar os primeiros argumentos utilizados na elaboração de apresentações em eventos de desafio de ideias como o Power 4 Girls e o CONNEPI 2024. As contribuições recebidas durante esses eventos permitiram o aprimoramento do escopo do projeto e a consolidação do problema a ser solucionado.

Na segunda etapa, com o intuito de mapear o cenário mercadológico e identificar os produtos concorrentes, foram realizadas pesquisas de mercado e entrevistas com roteiro semiestruturado direcionadas a produtores e consumidores do setor rural. A análise dos dados foi conduzida com base no método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o que permitiu a categorização e interpretação sistemática das informações coletadas.

Na terceira etapa, foram elaborados dois traços de concreto para comparação. O traço 1 substituiu o agregado graúdo convencional por vidro triturado (6 baldes de 1 litro), mantendo constante a proporção de cimento CP II (2 baldes de 1 litro), areia (4 baldes de 1 litro) e água (1,5 litro). O traço 2 seguiu a mesma proporção, substituindo o vidro por brita. Os corpos de prova de ambos os traços foram elaborados com auxílio de moldes padrão, betoneira e vibrador com imersão, e curados por 7 e 14. O objetivo foi avaliar a resistência à compressão simples dos concretos produzidos, comparando o desempenho entre os materiais alternativo e convencional, conforme NBR 5739 (ABNT, 1994). Por fim, está prevista a quarta etapa do projeto, que consistirá na produção de um protótipo em escala real para aplicação prática no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia deste trabalho foi estruturada em quatro etapas. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica para subsidiar a formulação teórica do projeto e fundamentar a viabilidade da proposta, além de gerar os primeiros argumentos utilizados na elaboração de apresentações em eventos de desafio de ideias como o Power 4 Girls e o CONNEPI 2024. As contribuições recebidas durante esses eventos permitiram o aprimoramento do escopo do projeto e a consolidação do problema a ser solucionado.

Na segunda etapa, com o intuito de mapear o cenário mercadológico e identificar os produtos concorrentes, foram realizadas pesquisas de mercado e entrevistas com roteiro semiestruturado direcionadas a produtores e consumidores do setor rural. A análise dos dados foi conduzida com base no método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o que permitiu a categorização e interpretação sistemática das informações coletadas. A sistematização dos dados seguiu os princípios da análise de conteúdo para maior clareza e confiabilidade (BARDIN, 2011).

Na terceira etapa, foram elaborados dois traços de concreto para comparação. O traço 1 substituiu o agregado graúdo convencional por vidro triturado (6 baldes de 1 litro), mantendo constante a proporção de cimento CP II (2 baldes de 1 litro), areia (4 baldes de 1 litro) e água (1,5



XVII SICTI

Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT

Simpósio de Inovação Tecnológica

CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA

16 a 19 de
Setembro

IFPA Campus Bragança

litro). O traço 2 seguiu a mesma proporção, substituindo o vidro por brita. Os corpos de prova referentes a ambos os traços foram confeccionados com auxílio de moldes padrão, betoneira e vibrador com imersão, e curados por 7 e 14 dias, respectivamente. O objetivo foi avaliar a resistência à compressão simples dos concretos produzidos, comparando o desempenho entre os materiais alternativo e convencional (ABNT, NBR 5739:1994), em conformidade com os critérios técnicos de projeto e execução estabelecidos pelas normas (ABNT, NBR 6122:2019; ABNT, NBR 9062:2017).

Por fim, está prevista a quarta etapa do projeto, que consistirá na produção de um protótipo em escala real para aplicação prática em uma propriedade rural local, com o objetivo de validar sua performance em condições reais de uso.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso de vidro triturado como substituto parcial dos agregados como areia e brita/seixo na fabricação de estacas de concreto é tecnicamente viável, ambientalmente benéfico e socialmente aceito pelos produtores entrevistados. O desempenho mecânico do material se mostrou adequado, com resistência similar à do concreto tradicional, enquanto a redução de peso representa um avanço prático importante para a aplicação em campo.

A pesquisa também revelou a urgência de alternativas sustentáveis ao uso de madeiras nativas, muitas vezes provenientes de espécies ameaçadas, como já alertado em estudos da FAO (2020). Diante dos resultados, será dada continuidade à quarta etapa do projeto, com a fabricação de protótipos em escala real e testes em campo, previstos para execução durante o ano de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFPA pelo incentivo a este projeto com destinação de bolsa de iniciação científica e à Embaixada dos Estados Unidos pelo fomento ao estudo por meio do Programa Power 4 Girls 2024.

Referências

ABIVIDRO. Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. **Logística e valor são principais desafios para reciclagem de vidro decolar no Brasil**. Disponível em:

<https://abividro.org.br/2024/09/27/logistica-e-valor-sao-principais-desafios-para-reciclagem-de-vidro-decolar-no-brasil/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ABNT NBR 5739: 1994. **Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABNT. NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ABNT. NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS – FAO

DATABASE. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> . Acesso em: 25 de jan. de 2025.

LIOOTTO, Pedro Felix; SANTANA, Genilson Pereira. O uso do vidro em concreto: revisão. **Scientific Amazonia**, v. 9, n. 2, p. C1-C12, 2020.