

PRODUÇÃO DE VASOS BIODEGRADÁVEIS A PARTIR DE PAPEL RECICLADO: VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL

André Marcos Miranda dos Santos¹

Bárbara Solângel Vacalla Guevara²

Daniele Lopes da Silva³

Emanuel Martins de Souza⁴

Emerson Gonçalves Dias⁵

1 INTRODUÇÃO

A produção de mudas florestais no Brasil historicamente utilizou recipientes como laminados de madeira e torrões paulistas, posteriormente substituídos por sacos e tubetes de polietileno devido ao baixo custo e eficiência operacional (JOSÉ, 2003). No entanto, esses materiais, derivados do petróleo, demandam cerca de 400 anos para degradação completa (FLORES et al., 2011), além de apresentarem riscos como danos às raízes durante o transplante e contaminação por patógenos (DIAS, 2011).

Nesse contexto, a busca por alternativas sustentáveis tem ganhado relevância, com destaque para recipientes biodegradáveis que podem ser plantados junto às mudas (DIAS, 2011). Paralelamente, a reciclagem de papel surge como uma solução viável para reduzir impactos ambientais, como o desmatamento, e promover benefícios socioeconômicos, incluindo geração de renda e redução de custos produtivos (GRIGOLETTO, 2012; FONSECA, 2013; CARVALHO & SILVA, 2021). A reciclagem transforma resíduos em matéria-prima, alinhando-se a demandas ambientais e econômicas (MORAES et al., 2015).

Diante disso, este estudo propõe testar a durabilidade de vasos biodegradáveis confeccionados a partir de papel reciclado, visando oferecer uma alternativa ecoeficiente à produção de mudas ornamentais e florestais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os protótipos de vasos foram desenvolvidos nos laboratórios de Ciências Agrárias e Ambientais e de Cultura e Tecido do Instituto Federal do Amazonas, *Campus* Tabatinga.

¹ Discente do curso tec. Meio Ambiente – IFAM. andremirandadosantos0@gmail.com.

² Discente do curso tec. Meio Ambiente – IFAM. Guevarabarbara969@gmail.com.

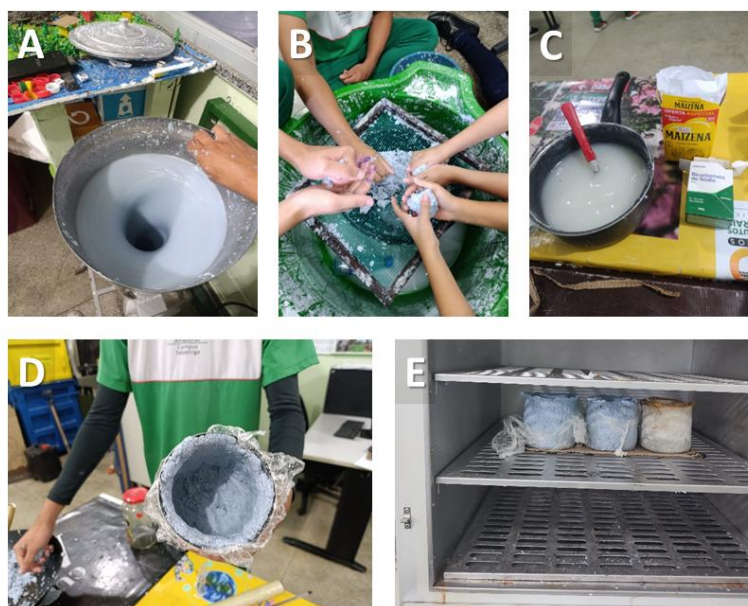
³ Discente do curso tec. Meio Ambiente – IFAM. lopesdasilvad77@gmail.com.

⁴ Discente do curso tec. Informática – IFAM. emanuelsouzatbt2008@gmail.com.

⁵ Mestre em Biodiversidade e Conservação. Docente – IFAM. emerson.dias@ifam.edu.br.

Inicialmente, triturou-se resíduos de papel em água para formação de polpa de papel reciclado (Fig. 1A), seguida pela remoção do excesso de água com auxílio de pano de algodão e peneira (malha de 0,5 mm – Fig. 1B). Preparou-se uma substância adesiva (cola caseira) à base de amido de milho, bicarbonato e água (a cada litro de água, dissolveu-se três colheres de sopa de amido de milho e uma de bicarbonato de sódio, e cozinhou a mistura em fogo baixo, mexendo em movimentos circulares, até ganhar consistência de cola branca – Fig. 1C). A massa de papel reciclado resultante da drenagem da polpa foi misturada à cola caseira à base de amido para formar uma massa consistente e moldável, que em seguida, foi moldada em pequenos vasos com auxílio de canecos de alumínio (10 cm de diâmetro x 15 cm de altura) revestidos com plástico (Fig. 1D). Por fim, os moldes foram secos em uma estufa SolidSteel com circulação de ar a 150°C por 24 horas (Fig. 1E). A metodologia permitiu a obtenção de vasos com características adequadas para testes subsequentes de resistência e funcionalidade.

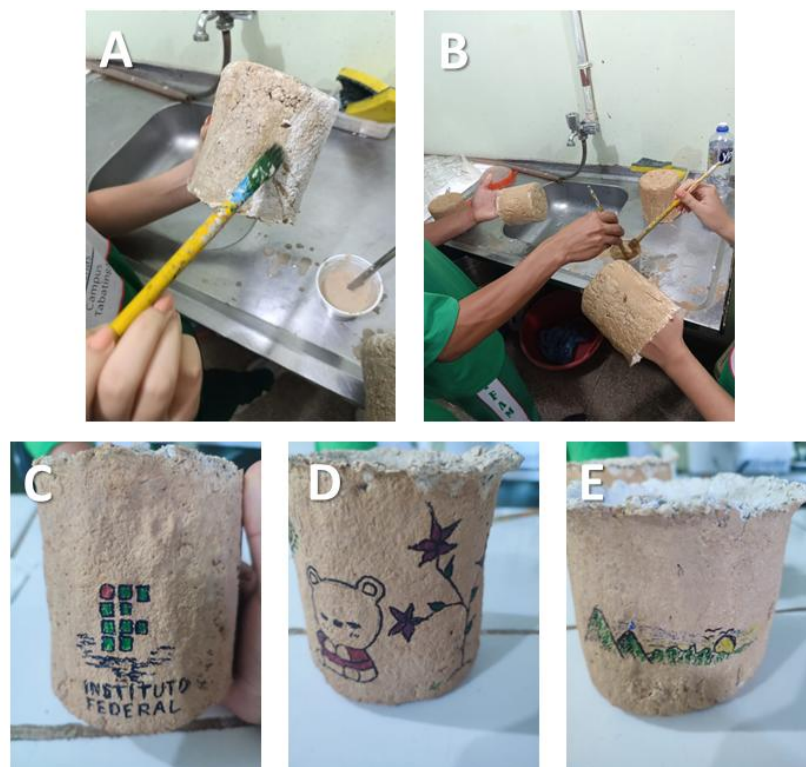
Figura 1. Protocolo experimental para fabricação de vasos biodegradáveis a partir de papel reciclado. (A) Homogeneização da polpa (papel reciclado triturado em água). (B) Filtração e desaguamento da polpa utilizando pano de algodão e peneira de malha 0,5 mm. (C) Preparação de substância adesiva à base de amido de milho, bicarbonato de sódio e água. (D) Moldagem da massa em matriz metálica (canecos de alumínio de 10 cm de diâmetro x 15cm de altura) revestida com filme plástico. (E) Secagem em estufa com circulação de ar a 150°C por 24 h.



Fonte: Santos et al., 2025.

Após a secagem, os protótipos de vasos biodegradáveis receberam um acabamento superficial à base de solo argiloso peneirado (<2 mm) misturado na solução adesiva de amido de milho e bicarbonato de sódio. Esse revestimento, aplicado com auxílio de pincéis sintéticos nº 12, teve como objetivos: (i) reduzir a permeabilidade superficial dos vasos, e (ii) uniformizar a coloração para posterior personalização gráfica. A solução conferiu uma tonalidade terrosa homogênea, adequada para técnicas de ornamentação como pintura manual ou aplicação de logomarcas (Fig. 2A-E).

Figura 2 Processo de acabamento superficial e personalização de vasos biodegradáveis. **A-B**: Aplicação de revestimento à base de solo argiloso diluído em cola artesanal de amido de milho com uso de pincel sintético nº 12, visando: (A) redução da porosidade; (B) uniformização da superfície. **C-E**: Etapa de customização com: (C) aplicação manual de logomarca institucional; (D-E) ornamentação com desenhos personalizados manualmente com tintura à base d'água.

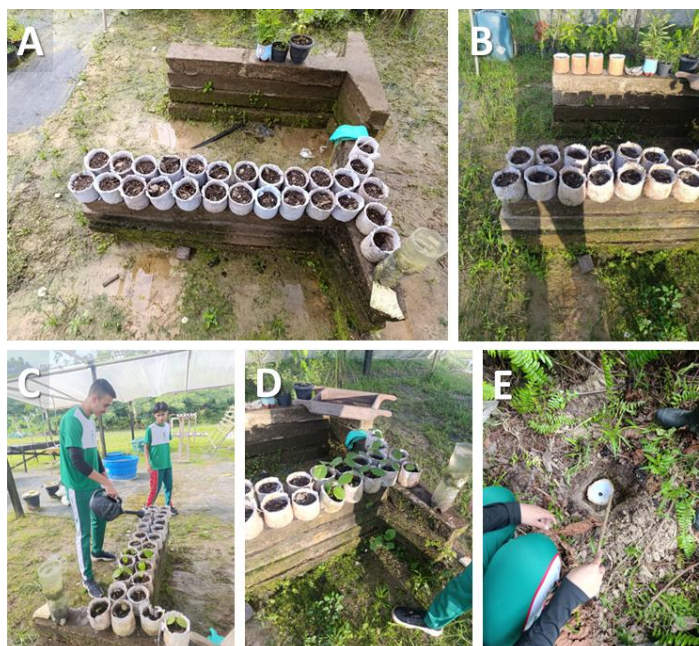


Fonte: Santos et al., 2025.

3. RESULTADOS PARCIAIS

Os protótipos de vasos biodegradáveis confeccionados a partir de papel reciclado e substância adesiva à base de amido demonstraram desempenho satisfatório nas avaliações preliminares. Após o processo de secagem em estufa a 150°C por 24 horas, os recipientes apresentaram consistência estrutural adequada para manipulação, com superfície homogênea e resistência inicial compatível com o propósito de cultivo. A exposição às condições ambientais (radiação solar e precipitação pluviométrica) evidenciou comportamento hidrofílico do material, com taxa de absorção hídrica que promoveu a manutenção da umidade do substrato – característica vantajosa para o desenvolvimento das mudas. Os vasos estão em fase de testes com cultivos de mudas em desenvolvimento, e segue demonstrando desempenho satisfatório (Fig. 3A-E). Até o momento não foi possível determinar o tempo de vida útil dos recipientes confeccionados, seja com a exposição às condições ambientais naturais na superfície (acima do solo – fig. 3C-D) ou soterrado (abaixo do solo – fig. 3E). Porém, observou-se indícios de processo de degradação após cerca de 30 dias de exposição, conforme esperado pelo caráter biodegradável do compósito.

Figura 3. Avaliação experimental dos vasos biodegradáveis em condições reais de cultivo. (A) Disposição dos protótipos contendo mudas em superfície não protegida. (B) Emergência inicial dos brotos. (C) Protocolo de irrigação controlada. (D) Estádio vegetativo com expansão foliar. (E) Análise *in situ* da degradação mediante soterramento do vaso.



Fonte: Santos et al., 2025.

Em comparação com vasos convencionais de polietileno, os protótipos apresentaram vantagens ambientais significativas, incluindo a utilização de matéria-prima reciclada e decomposição acelerada no solo, eliminando a geração de resíduos persistentes. Economicamente, a técnica mostrou-se viável devido ao baixo custo dos insumos e à simplicidade do processo produtivo. Esses vasos demonstraram um bom potencial de aplicabilidade em contextos educacionais e comunitários a fim de disseminar práticas sustentáveis, embora testes adicionais ainda sejam necessários para otimizar a durabilidade do material. A vida útil observada, embora inferior à dos vasos plásticos, mostrou-se adequada para as fases iniciais de crescimento vegetal. Estudos complementares estão em andamento para avaliar a incorporação de aditivos naturais que possam modular a taxa de degradação sem comprometer as características ecológicas do produto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados comprovaram a viabilidade técnica de produção de vasos biodegradáveis utilizando papel reciclado e substância adesiva à base de amido, com custo reduzido e processo simplificado. Os protótipos demonstraram adequada resistência estrutural pós-secagem e eficiência na manutenção da umidade do substrato, atendendo aos requisitos para o desenvolvimento inicial de mudas. Indícios de degradação progressiva observada em condições ambientais alinha-se ao princípio de biodegradabilidade, oferecendo alternativa ecológica aos

vasos plásticos convencionais. A técnica apresenta potencial para aplicação em contextos educacionais e comunitários, promovendo sustentabilidade e economia circular. Estudos complementares são recomendados para otimizar a durabilidade do material sem comprometer suas características ambientais.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Willian de Oliveira; SILVA, Elisangela Bellafronte. Conscientização sobre a Reciclagem do Papel. **Revista Pleiade**, 14(31): 97-105. 2021.

DIAS, Bruna Anair Souto. Análise comparativa de tubetes biodegradáveis e de polietileno na produção de mudas de *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhl. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

FLORES, H. Jesús Muñoz et al. Características morfológicas de plântulas de dos especies forestales tropicales propagadas en contenedores biodegradables y charolas styroblock. **Revista mexicana de ciencias forestales**, v. 2, n. 8, p. 21-34, 2011.

FONSECA, Lúcia Helena Araújo. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Rev. Científica Semana Acadêmica**, v. 1, p. 36, 2013.

GRIGOLETTO, Izabel Cristina Berger. Reaproveitar e reciclar o papel: Proposta de Conscientização da Preservação Ambiental. *Revista Monografias Ambientais - REMOA/UFSM*, Rio Grande do Sul, v(6), nº 6, p.1414–1422, 2012.

JOSÉ, Anderson Cleiton. Utilização de mudas de espécies florestais produzidas em tubetes e sacos plásticos para revegetação de áreas degradadas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2003.

MORAES, Madadielli et al. Um estudo sobre a reciclagem de papel: Um panorama desta atividade no Brasil. **Revista Científica Semana Acadêmica**. 2015. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/um-estudo-sobre-reciclagem-de-papel-um-panorama-desta-atividade-no-brasil>. Acessado em: 05/05/2025.