
Inovação na Agricultura: Tubetes Sustentáveis a partir de Resíduos Vegetais

Estudante(s): Átila Soares Ferreira (e-mail: atilasoar17@gmail.com), Davi Ferreira Urzedo de Queiroz (e-mail: davif.urzedo@gmail.com), Henrique D'Ângelo Miranda (e-mail: henriquedmiranda_eseba@hotmail.com)

Orientadora: Máisa Gonçalves da Silva (e-mail: maisasilva.eseba@gmail.com)

Coorientador: Matheus Carvalho Carrijo (e-mail: matheuscarrijo3347@gmail.com)

Escola: Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia -CAP -
ESEBA/UFU

Resumo:

A agricultura contemporânea enfrenta o desafio de conciliar produtividade com sustentabilidade, especialmente diante do uso excessivo de plásticos de baixa degradação natural, como os tubetes de polietileno e polipropileno, amplamente empregados na produção de mudas. Diante desse problema, esta pesquisa busca desenvolver tubetes biodegradáveis a partir de resíduos agroindustriais, como bagaço de cana-de-açúcar, casca de café e palha de soja, materiais abundantes e muitas vezes subutilizados. A justificativa do trabalho está no potencial de reduzir o acúmulo de resíduos sólidos, promover a economia circular e oferecer alternativas de baixo custo para a agricultura. O objetivo central é avaliar o desempenho desses tubetes em comparação aos convencionais, observando parâmetros como altura da planta, diâmetro do caule, massa fresca e seca, em culturas de ciclo curto (alface e tomate) e em espécies arbóreas nativas do Cerrado (jatobá e aroeira). A metodologia inclui revisão bibliográfica, modelagem digital no software GeoGebra e início da fase prática de testes. Os resultados parciais apontam para a viabilidade do projeto, uma vez que a modelagem 3D permitiu estruturar o protótipo com proporcionalidade e aplicabilidade pedagógica. Assim, espera-se que os tubetes sustentáveis possam contribuir para práticas agrícolas mais responsáveis, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2 e ODS 11).

Palavras-chave: Sustentabilidade; Agroindústria; Tubetes biodegradáveis; Economia circular; Agricultura sustentável

Introdução e justificativa

A agricultura contemporânea enfrenta o desafio de conciliar produtividade com responsabilidade socioambiental, sobretudo em relação ao uso excessivo de materiais não biodegradáveis, como os tubetes plásticos compostos por polietileno (PE) e polipropileno (PP), amplamente utilizados na produção de mudas. Esses materiais apresentam baixa degradação natural, contribuindo para o acúmulo de resíduos sólidos no ambiente, impactando a fauna, a flora e o equilíbrio ecológico.

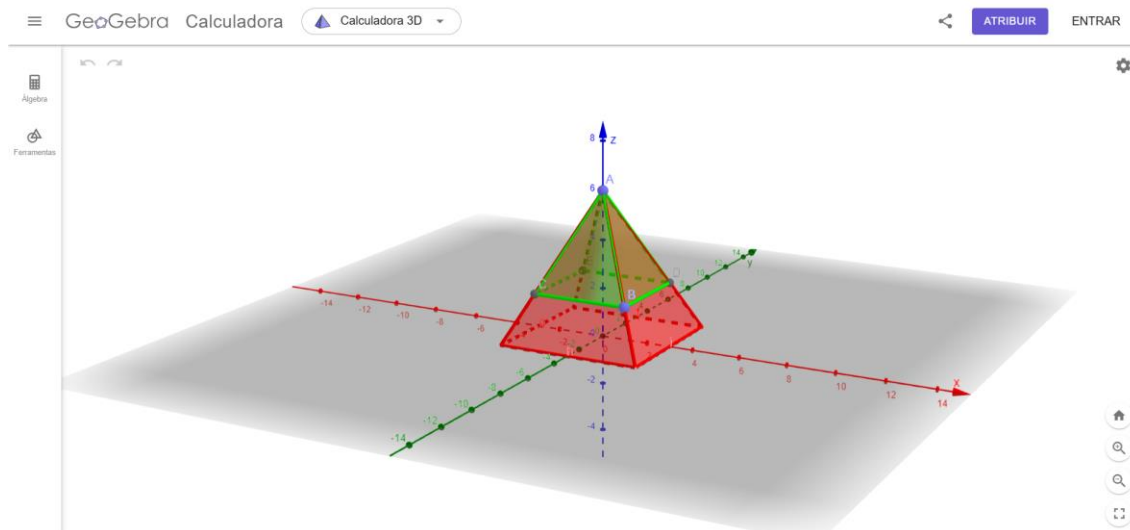
Diante deste cenário, o presente estudo propõe a utilização de resíduos agroindustriais — como bagaço de cana-de-açúcar, casca de café e palha de soja — para a confecção de tubetes biodegradáveis. Além de reduzir o uso de plástico, a iniciativa promove a economia circular, o reaproveitamento de materiais subutilizados e incentiva práticas agrícolas ambientalmente responsáveis, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2 e ODS 11). Ainda são escassas as pesquisas que avaliam o desempenho de tubetes biodegradáveis em condições reais de cultivo, tornando esta investigação relevante.

Objetivos

O objetivo da pesquisa é analisar a viabilidade e o desempenho de tubetes confeccionados com resíduos agroindustriais em comparação com tubetes plásticos convencionais. A análise envolve indicadores de crescimento das plantas, como altura, diâmetro do caule, massa fresca e massa seca, considerando tanto espécies de ciclo curto (alface e tomate) quanto espécies arbóreas nativas do Cerrado (jatobá e aroeira), possibilitando avaliações de curto e longo prazo.

Metodologia

A pesquisa foi estruturada em etapas teóricas e práticas. Inicialmente, foram estudados tubetes existentes no mercado e revisada a literatura científica sobre substratos e biodegradabilidade. Posteriormente, a modelagem tridimensional do tubete foi realizada no software GeoGebra, utilizando a ferramenta “Pirâmide” para garantir proporcionalidade, simetria e visualização didática do protótipo.

Figura 1: Primeiro Protótipo construído.

Fonte: Arquivo dos autores (2025).

A fase prática, atualmente em início, começando a modelagem dos tubetes, após a modelagem envolve testes de resistência, plantio e adaptação dos tubetes aos diferentes tipos de mudas.

Resultados e Discussão

A modelagem digital demonstrou que a estrutura do tubete apresenta simetria e proporções adequadas, permitindo simulação de volume interno e planejamento para produção física. Foram selecionadas espécies nativas e de ciclo rápido para os testes, com consultoria de um professor de agronomia. Essa etapa preliminar possibilita o desenvolvimento de tubetes funcionais, servindo também como ferramenta pedagógica de geometria espacial e planejamento de cultivos sustentáveis.

Conclusões

Os resultados preliminares indicam que a utilização de resíduos agroindustriais na confecção de tubetes é uma alternativa viável e sustentável. Espera-se que estes tubetes apresentem desempenho similar ou superior aos modelos plásticos convencionais, oferecendo suporte ao sistema radicular, retenção hídrica e aeração do substrato. O projeto contribui para a redução de resíduos sólidos, estimula a economia circular e fortalece práticas agrícolas ambientalmente responsáveis, alinhadas aos ODS 2 e 11.

Além disso, está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), reforçando o compromisso com uma agricultura mais justa, inclusiva e ambientalmente equilibrada.

Referências

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: jul. 2025.

CASAI, L. K.; BORGES, L. D. S.; AVIZ, R. O. D.; MATOS JUNIOR, F. T.; LIMA, M. S. S.; SOUSA, V. Q. Aproveitamento de resíduo de soja e palha de arroz como substrato para produção de mudas de jambu. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1, 2018.

CM PLÁSTICOS. Fabricante de tubetes para mudas. Araçatuba: CM Plásticos, 2021. Disponível em: <https://cmplasticos.com.br>. Acesso em: maio de 2025.

CORRÊA, A.G.; GALLO, J.M. Biomassa: estrutura, propriedades e aplicações. São Carlos: EdUFSCAR, 2020. 380 p.

KOHLBECK, et al. Praticidade e sustentabilidade no processo metodológico de pré-desenvolvimento de produtos. 2020. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br>. Acesso em: jul. 2025.