

DESEMPENHO GERMINATIVO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO-GUANDU (*CAJANUS CAJAN* (L.) HUTH) EM DIFERENTES SUBSTRATOS DO PROJETO BOSQUE DA CIENCIA, COMENDADOR LEVY GASPARIAN, RJ

Gabrielly Lopes de Souza Silva^{1,x}, Ana Beatriz Ramalho de Queiroz¹, Stephany Marchiori Silva¹, Cauan Morris Mattos da Silva¹, Fábio Cardoso de Freitas¹, Alexandre Ferreira Lopes¹ & Erika Cortines¹

(¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto Três Rios, Av. Pref. Alberto da Silva Lavinas 1847, Centro, Três Rios, Rio de Janeiro, 25802-100, Brasil; ^x Autor de correspondência: lopesgabrielly133@gmail.com)

RESUMO

Por causa da alta tolerância a condições adversas, alta rusticidade e sua grande capacidade de adaptação, o feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth) desempenha papel na recuperação de áreas degradadas. Entretanto, o solo pode afetar a germinação e o desenvolvimento inicial das sementes, sendo o crescimento primário das plântulas um importante indicador da qualidade do ambiente. Com objetivo de analisar a germinação do feijão-guandu em diferentes substratos, o trabalho fornece dados para a escolha dos materiais mais adequados para a fase inicial da cultura. Para o teste utilizou-se tratamentos com substrato da composteira, resíduos do processamento de algas e solo do local em diferentes proporções. Nos blocos de tratamentos, as porcentagens foram separadas por germinação de tubetes e germinação de sementes. Os tratamentos T1 (solo puro) e T2 (50% de Solo Puro, 25% de Alga e 25% de Composto) apresentaram os melhores resultados germinativos, com uma média de 60% de germinação nos tubetes. O T3 (50% Solo Puro e 50% Alga) apresentou um desempenho intermediário, mas devido a estabilidade germinativa, pode atender a sistemas com menores exigências técnicas. Já o T4 (50% Solo Puro e 50% Composto.) apresentou baixa viabilidade germinativa, com 12,5% de germinação dos tubetes e 7,5% nas sementes, indicando elevado risco de insucesso produtivo.

Palavras-chave: Germinação; Indicador de Qualidade; Recuperação de Áreas Degradadas; Sistemas Agrícolas; Adubação Verde.

INTRODUÇÃO

Uma das leguminosas mais utilizadas nas regiões tropicais e subtropicais é o feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth), sobressaindo-se assim devido a sua importância agrônômica, ambiental e socioeconômica. Por causa da alta tolerância a condições adversas de clima e solo, alta rusticidade e grande capacidade de adaptação, é frequentemente usada como adubo verde, cobertura, fonte de alimentação humana e animal, desempenhando um papel importante na recuperação de áreas degradadas (Araújo *et al.* 2019, Embrapa 2014). A fixação biológica de nitrogênio, é uma das suas principais características, o que faz com que contribua para a melhoria da fertilidade do solo e para a sustentabilidade do sistema agrícola.

Para além dos fatores externos, o substrato usado tem uma grande influência para a germinação, já que é o encarregado por fornecer suporte físico às sementes, permitindo a disseminação de oxigênio, regula a retenção da água

disponibilização de nutrientes essenciais para desenvolvimento inicial das plântulas. O solo pode afetar a germinação devido a taxa de encharcamento, baixa aeração ou dificuldade de infiltração da água, criando assim condições prejudiciais à respiração das sementes (Souza *et al.* 2017). Por outro lado, um solo com as condições adequadas como boa porosidade e

equilíbrio entre a retenção e drenagem hídrica, favorecem o processo de germinação e o desenvolvimento inicial das sementes.

A análise do crescimento inicial das plântulas cria um importante indicador da qualidade do ambiente em que a semente está se desenvolvendo. Parâmetros da morfologia da plântula, como altura do hipocótilo, área foliar e comprimento da planta, refletem diretamente no vigor das plântulas e sua capacidade de adaptação após a germinação. Estudos apontam que as condições inadequadas durante a germinação comprometem não só o desenvolvimento inicial, mas todo o desempenho da planta ao longo de seu ciclo de vida (Singh *et al.* 2019, Adebayo *et al.* 2023).

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a germinação das sementes do feijão-guandú em diferentes substratos, analisando parâmetros relacionados à porcentagem de germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas. Os resultados atingidos buscam contribuir para a compreensão da influência das características físicas dos substratos no processo germinativo, fornecendo assim, dados para a escolha dos materiais mais adequados para a recuperação inicial da voçoroca presente na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com as sementes de feijão-guandú (*Cajanus cajan* (L.) Huth) foi realizado no Parque Natural Municipal Fazenda das Laranjeiras (Figura 1) durante o mês de setembro de 2025, como iniciativa do projeto Bosque da Ciência. A área de estudo está localizada na Mesorregião Centro-Sul Fluminense, no município de Comendador Levy Gasparian, RJ.



Figura 1: Área do Parque Natural Municipal Fazenda das Laranjeiras onde o projeto

Bosque da Ciência está sendo desenvolvido numa parceria entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e o município de Comendador Levy Gasparian, RJ.
Fonte: Autores, 2025.

Os substratos utilizados para o experimento foram resíduo do processamento de Alga (Figura 2), Composto orgânico proveniente da composteira de resíduos alimentares das escolas municipais (Figura 3) e Solo do local (Figura 4). Os substratos foram preparados com etapas de peneiramento e homogeneização, a fim de padronizar para distribuir nos tubetes. O composto orgânico e o solo foram peneirados para obtenção de um substrato mais fino. A alga foi utilizada sem hidratação para que a mesma ocorresse no momento de rega dos tratamentos. Os tratamentos foram:

- T1 - Solo Puro;
- T2 - 50% de Solo Puro, 25% de Alga e 25% de Composto;
- T3 - 50% Solo Puro e 50% Alga;
- T4 - 50% Solo Puro e 50% Composto.

		
Figura 2: Substrato orgânico (Alga). Fonte: Autores, 2026.	Figura 3: Solo composto de matéria orgânica obtida através de leiras de compostagem. Fonte: Autores, 2026.	Figura 4: Solo puro sem aditivo. Fonte: Autores, 2026.

O solo puro (sem aditivos), foi coletado no próprio Bosque e peneirado no dia 15/09/2025. A alga aproveitada no experimento como substrato, é proveniente do resíduo do processamento industrial para fabricação de enlatados, enquanto o composto foi obtido como produto da compostagem de resíduos orgânicos coletados do refeitório das escolas do município de Comendador Levy Gasparian.

Definidos os tratamentos, separou-se 40 tubetes por suporte (totalizando 160 tubetes e 4 suportes), que foram preenchidos com os diferentes substratos, sendo 10 unidades amostrais de cada tratamento por parcela, e adicionados de 20mL de água. Para que o líquido não passasse direto, foi colocado um pedaço de TNT ao fundo do tubete. Simultaneamente, as 320 sementes de feijão-gandú foram separadas e colocadas de molho durante 24 h, após esse processo colocou-se duas em cada tubete, recobrando-as com o respectivo substrato de cada tratamento (Figuras 5, 6 e 7).

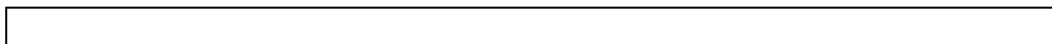
		
Figura 5: Tubetes utilizados no experimento. Fonte: Autores, 2026.	Figura 6: Disposição dos tubetes preenchidos com substratos no suporte. Fonte: Autores, 2026.	Figura 7: Adição das sementes de <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth. Fonte: Autores, 2026.

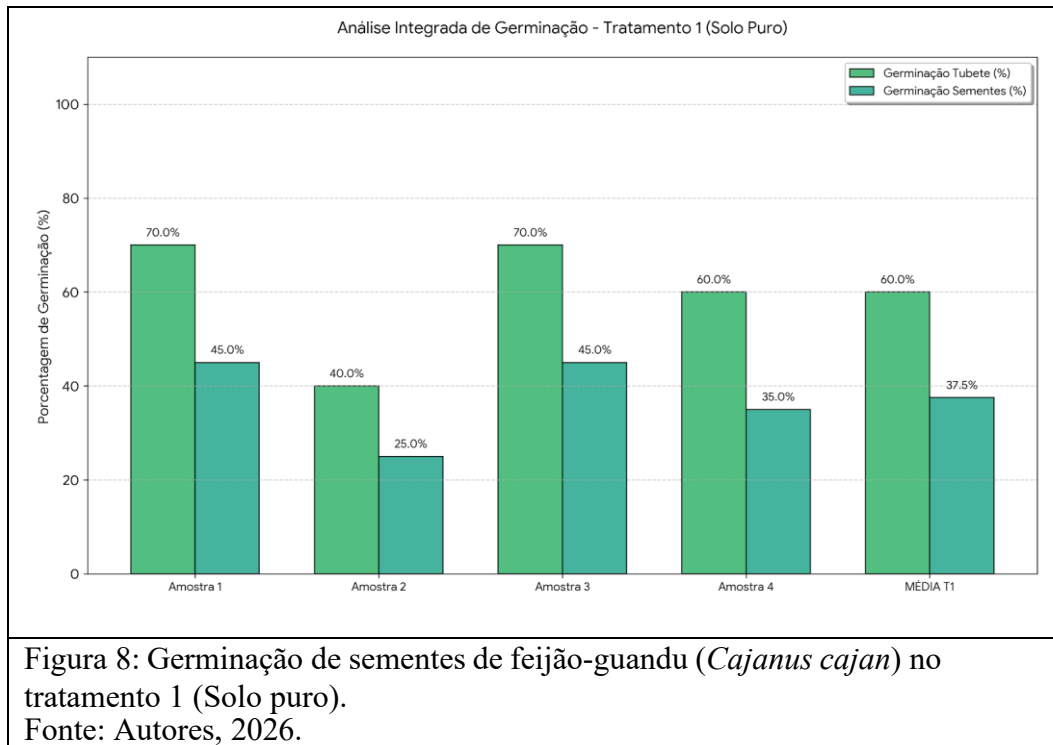
Como mecanismo de identificação, e para facilitar o acompanhamento durante as etapas do experimento, os tubetes e suportes foram marcados com tinta de tecido de cores distintas. O azul foi utilizado para representar o solo sem aditivos colhido área de estudo (T1), o verde para a mistura entre os 3 compostos (T2), o vermelho para o T3 e por fim o laranja para o T4.

Os dados coletados foram porcentagem de germinação, altura total (cm) e tamanho das primeiras folhas (cm) e as medidas feitas com régua. Os registros dos dados, informações e atualizações no decorrer do experimento foram planilhados com auxílio do *Excel*.

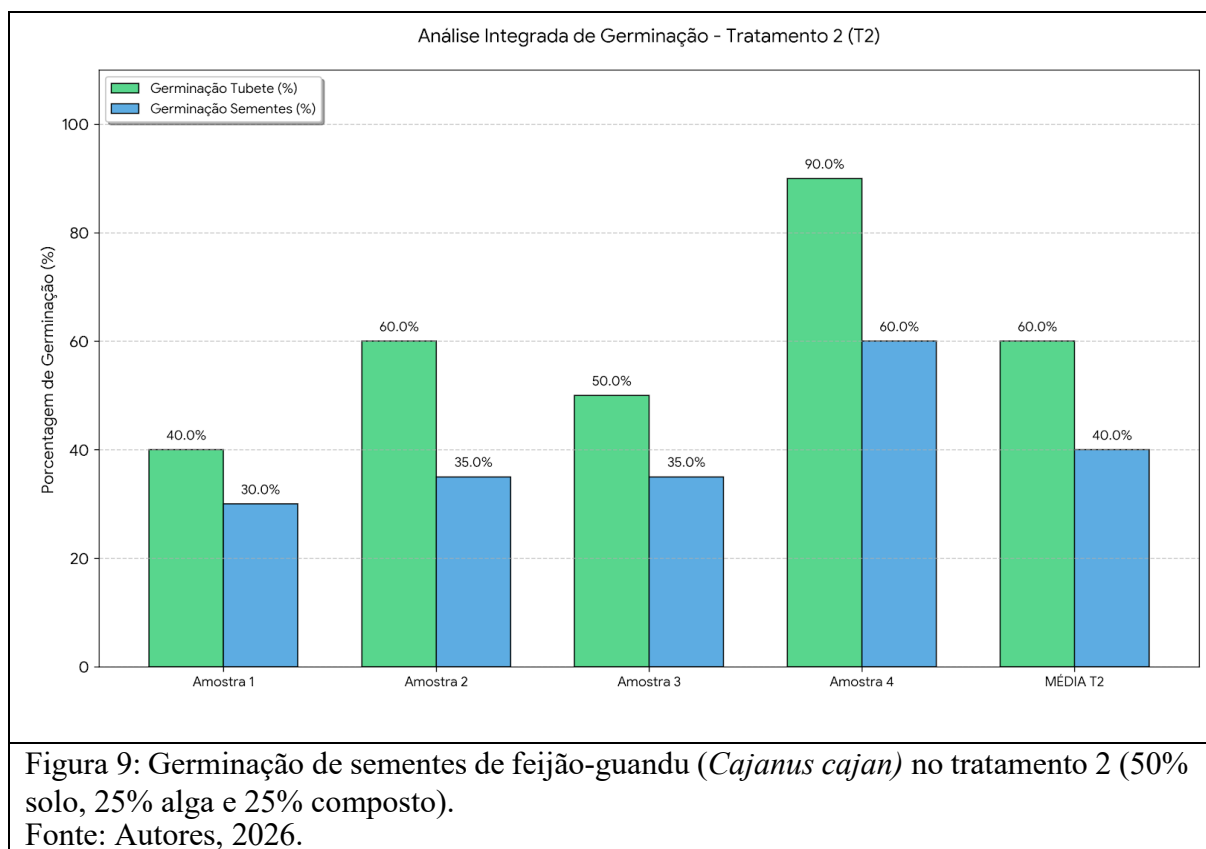
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos blocos, as porcentagens foram separadas por germinação de tubetes e germinação de sementes, cada tubete possuía duas sementes, medindo assim, não só a germinação, mas a eficiência do brotamento total esperado (quando as duas sementes germinavam). No tratamento 1, contendo apenas solo puro (sem aditivo), os resultados variam entre 25 a 45% para as sementes e entre 60 e 70% para os tubetes nos blocos (1,2,3 e 4), expressa pela (Figura 8).

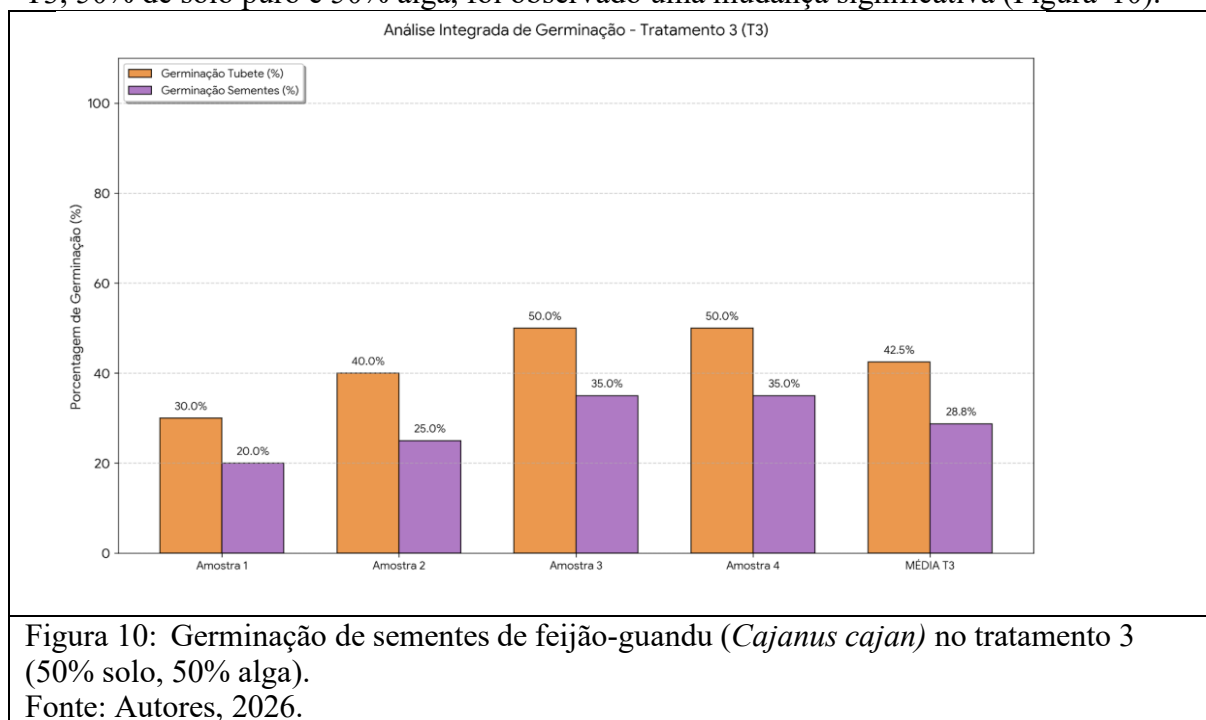




Desta forma, a média geral para as especificações do T1, foi de 60% de germinação. Além da germinação dos tubetes, também foi analisada a germinação total das sementes nos tubetes de cada tratamento. Observou-se que apesar da germinação dos tubetes tenha sido elevada, a germinação total das sementes apresentou valores inferiores, indicando diferença entre o estabelecimento das plântulas por recipiente. Considerando as quatro amostras, a média de germinação foi de 37,5%. Assim, foi possível identificar que a germinação dos tubetes foi maior que a germinação total das sementes, ou seja, parte dos tubetes apresentaram desenvolvimentos de apenas umas das sementes utilizadas no plantio. Os resultados demonstram que o substrato composto apenas por solo puro favoreceu o estabelecimento inicial das plântulas, apresentando um bom desempenho germinativo. No entanto apesar da germinação dos tubetes ter alcançado uma média de 60%, a germinação total das sementes foi inferior, podendo sofrer interferências de fatores externos como incidência solar, umidade e clima, podendo cair até 15%. Sendo assim, o Tratamento 1, apresentou resultados consistentes para a fase inicial de germinação do feijão-guandu, mostrando seu potencial de utilização em sistemas de produção de mudas e recuperação ambiental. No T2, composta por 50% terra, 25% alga e 25% substrato, as taxas germinativas foram maiores na germinação dos tubetes (entre 40 e 90%) e a germinação total das sementes ficou entre 30 e 60% (Figura 9).



A média de germinação no tubete do T2 é de 60%, 10% a mais que no tratamento 1, observando a germinação das sementes deste tratamento, foi possível notar uma média de 40% de eficiência de brotamento. 2,5% a mais do que o tratamento anterior. Analisando o T3, 50% de solo puro e 50% alga, foi observado uma mudança significativa (Figura 10).



Diferente de outros grupos, o T3 mostrou um comportamento gradual ou estabilização clara da germinação. Começando com apenas 30% de germinação no tubete na Amostra 1, o tratamento subiu gradualmente até estabilizar em 50% nas duas últimas amostras (Amostras 3 e 4). Isso indica que, embora não tenha o pico de performance do T2, ele possui uma estabilidade considerável após o período inicial. Há uma diferença de 13,7% a favor do tubete. Isso reforça a hipótese de que a estrutura ou o microclima do tubete oferece uma proteção ou retenção de umidade superior para este tratamento específico. O T4 demonstrou um resultado diferente do esperado dentro da análise integrada (Figura 11).

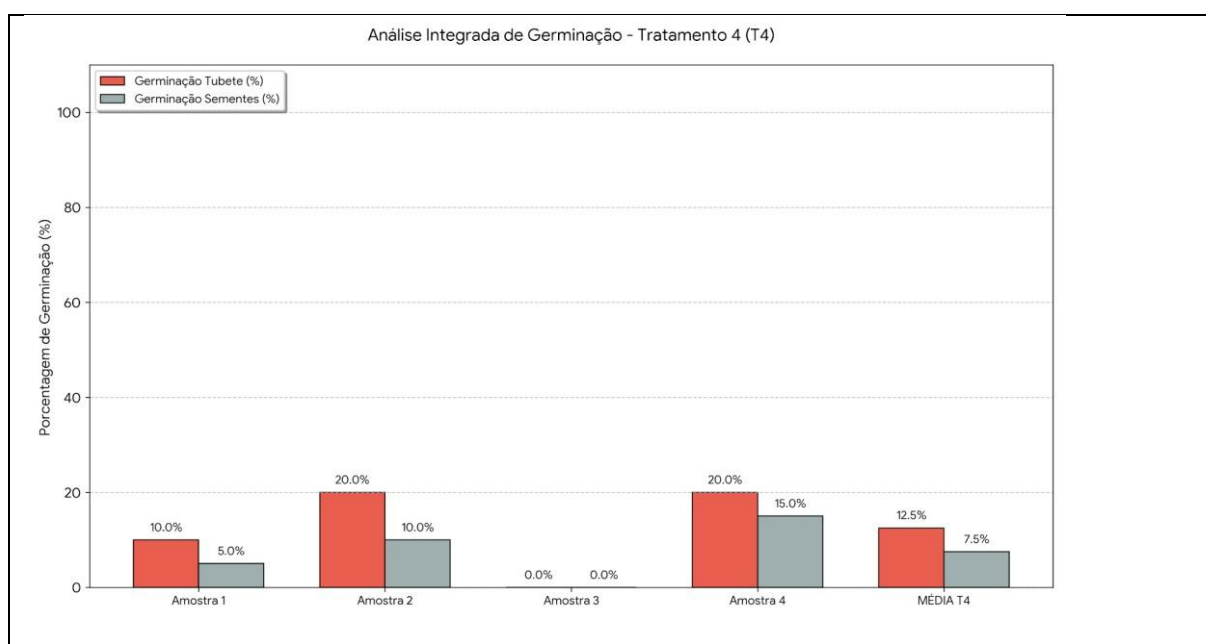


Figura 11: Germinação de sementes de feijão-guandu (*Cajanus cajan*) no tratamento 4 (50% solo e 50% composto).

Fonte: Autores, 2026.

A análise do Tratamento 4 (T4), 50% de solo puro e 50% de composto orgânico, revela que este foi o grupo com o menor desempenho em todo o experimento, com taxas de germinação abaixo de 20% tanto para o tubete, quanto para a semente. . No T4, a média de germinação do tubete não passou de 12,5%, assim como a média de germinação de sementes alcançou apenas 7,5% indicando dificuldades severas de estabelecimento. O seu pico máximo de germinação foi de apenas 20%, o que é considerado insuficiente para fins produtivos ou de reflorestamento. Desta forma, foi realizada uma análise integrada dos 4 tratamentos a fim de evidenciar com mais clareza o panorama do experimento (Figura 12).

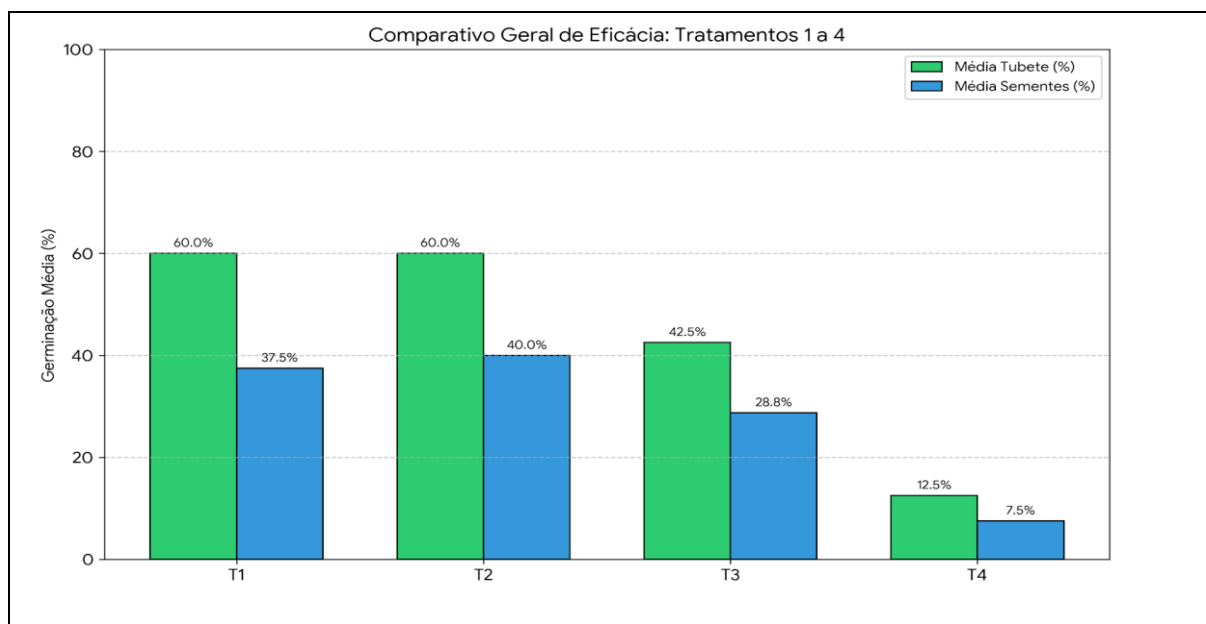


Figura 12: Comparativo geral da média de germinação de sementes de feijão-guandu entre os tratamentos T1 a T4.
Fonte: Autores, 2026.

Os Tratamentos 1 (Solo Puro) e 2 se destacam como os mais produtivos, com uma taxa de germinação idêntica nos tubetes (60%). No entanto, o Tratamento 2 apresentou uma leve superioridade na germinação individual das sementes, com 40% em comparação com 37,5% do Tratamento 1. Isso sugere que as condições do Tratamento 2 podem ser um pouco mais favoráveis para o desenvolvimento inicial fora do tubete. Por outro lado, o Tratamento 3 começa a apresentar uma redução na eficácia, mantendo um desempenho intermediário que, embora estável, não chega aos níveis máximos de produtividade dos dois primeiros grupos. Já o Tratamento 4 consolida-se como a opção menos viável do experimento, apresentando índices drásticos de mortalidade ou dormência, com médias que mal atingem os dois dígitos e episódios de falha total, o que o desqualifica como uma alternativa eficiente para o manejo proposto.

Apesar de alguns estudos revelarem os benefícios do uso de algas como biofertilizantes por conta do seu papel de auxiliar as plantas no desenvolvimento das raízes, mitigar o estresse hídrico, e aumentar a disponibilidade de nutrientes, compostos antioxidantes, o metabolismo foliar e proteção das plantas (Sharma et al. 2013, Silva et al. 2019, Santos et al. 2023, Souza et al. 2023, Feitosa et al. 2024), no presente estudo observou-se que no tratamento com 50% de alga, houve uma coesão maior do solo, o que dificultou a entrada de água nos tubetes. Este efeito pode ter prejudicado desempenho do tratamento 2. Santos 2024 em teste com bioestimulante a base de extrato de alga na germinação de pera-do-cerrado (*Eugenia klotzschiana*), o mesmo não proporcionou acréscimo nas variáveis testadas (porcentagem de sementes germinadas; sementes com protrusão e com raízes).

No entanto, quando a alga foi mistura ao composto orgânico, e ao solo (25:25:50%), obteve-se o melhor rendimento. A percepção foi de que o composto orgânico ajudou na aeração do substrato e na nutrição das raízes que em conjunto com a capacidade de retenção hídrica da alga auxiliou no melhor desempenho para o Tratamento 2. Sousa (2016) obteve 97,92 % de germinação para a espécie de leguminosa arbórea *Enterolobium contortisiliquum* - tamboril, com uma proporção de 23 % de composto orgânico e 77% de solo. Resíduos

orgânicos tem sido utilizado tanto na produção agrícola quanto de mudas florestais proporcionando maior crescimento radicular das mudas (Lustosa Filho *et al.* 2015).

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a importância da escolha adequada dos substratos no processo de germinação e desenvolvimento inicial do feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth), mostrando que as características físicas e estruturais dos materiais utilizados possuem relação direta com o estabelecimento das plântulas. Além da composição do substrato utilizado, condições como umidade, temperatura, luminosidade e aeração também tem influência sobre a germinação das sementes, reforçando a importância das condições de manejo durante a fase inicial da cultura.

Sendo assim, os resultados obtidos contribuem para ampliar a compreensão acerca da utilização de resíduos orgânicos e materiais alternativos em sistemas agrícolas e projetos de recuperação ambiental, especialmente em iniciativas voltadas à recuperação de áreas degradadas. Nesse contexto, a utilização de materiais como composto orgânico e resíduos do processamento de algas demonstra potencial de aplicação sustentável, favorecendo o reaproveitamento de resíduos e a busca por alternativas ambientalmente adequadas para a produção de mudas.

Entretanto, torna-se necessária a realização de novos estudos em diferentes condições experimentais incluindo a utilização de recipientes maiores, testes com outras espécies vegetais e avaliação conduzidas em ambientes mais controlados, com maior padronização das condições ambientais. Recomenda-se também a realização de análise físico-químicas dos substratos utilizados, possibilitando uma interpretação mais detalhada sobre a influência de suas propriedades sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas.

Dessa forma a continuidade das pesquisas poderá contribuir para o aperfeiçoamento das técnicas de produção de mudas, bem como para a definição de substratos mais eficientes, sustentáveis e adaptáveis às diferentes condições de cultivo, manejo e recuperação ambiental.

REFERÊNCIAS

Araújo BA, Moreira FJC, Guedes FL (2019) Emergência e crescimento inicial de feijão guandu em função dos substratos e salinidade da água de irrigação. *Revista Agrária Acadêmica* 2(4): 90-101. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/334767792_Emergencia_e_crescimento_inicial_de_feijao_guandu_em_funcao_dos_substratos_e_salinidade_da_agua_de_irrigacao. Acessado em 21 de março de 2026.

Costa ES (2024) Uso de bioestimulantes na germinação de sementes de pera-do-cerrado (*Eugenia klotzschiana*). Artigo Científico (Agroecologia). Universidade Estadual de Goiás. Campos Belos.

Embrapa (1985) O feijão guandu: uma opção para a agropecuária brasileira. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 27 p. (Circular Técnica, 20). Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/549433>. Acessado em 20 de março de 2026.

Embrapa (2014) Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2 ed. rev. atual. Brasília: Embrapa. 247 p. Disponível:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1014894>. Acessado em 20 de março de 2026.

Feitosa PM, Santos CC, Ribeiro LM, Dias JRPC, Proence VS (2024) Potencial do uso de extratos de algas na agricultura sustentável. In: Manejo fisiológico e nutricional de plantas: abordagens práticas na agricultura. Vol. 1. Ed. Científica. p. 1-?. ISBN 978-65-5360-653-1.

Odoemelum VK, Nwaigbo LC, Anyim A, Aneni TI (2023) Germination and early growth performance of cocoa (*Theobroma cacao* L.) seedlings in planting media. Trends in Agricultural Sciences 2(3): 274-280. Disponível:

https://www.researchgate.net/publication/372250460_Germination_and_Early_Growth_Performance_of_Cocoa_Theobroma_cacao_L_Seedlings_in_Planting_Media_OPEN_ACCESS_Trends_in. Acessado em 21 de março de 2026.

Santos CC et al. (2023) *Ascophyllum nodosum* seaweed extract in *Inga edulis* seedlings under drought and the potential of phenotypic plasticity. Journal of Applied Phycology: 1-24.

Sharma S et al. (2013) Plant biostimulants: A review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. Journal of Applied Phycology 26(1): 465-490.

Silva LD, Bahcevandziev K, Pereira L (2019) Produção de biofertilizantes a partir de *Ascophyllum nodosum* e *Sargassum muticum* (Phaeophyceae). Journal of Oceanology and Limnology 37: 918-927.

Singh P, Chatterjee A, Bhatia V, Prakash S (2018) Application of laser biospeckle analysis for assessment of seed priming techniques. arXiv. Disponível:

<https://arxiv.org/abs/1811.00324>. Acessado em 21 de março de 2026.

Souza JS et al. (2017) Temperatura e substrato na germinação de sementes e no crescimento inicial de plântulas de *Sapindus saponaria* (Sapindaceae). Gaia Scientia 11(1). Disponível:

<https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/33208>. Acessado em 21 de março de 2026.