

# CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU EM ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Gabriella Evelyn Lima de Lima<sup>1</sup>; Kássia da Conceição Silva<sup>2</sup>; Emily Kauâne Silva e Silva<sup>3</sup>; Luciano de Melo e Silva<sup>4</sup>; Nalanda dos Santos Rodrigues<sup>5</sup>; Pedro Filipe Oliveira da Silva<sup>6</sup>; Cléia Luana Moraes e Silva<sup>7</sup>; Anthony Guilherme da Silva Barbosa<sup>8</sup>; Pablo Radamés Cabral de França<sup>9</sup>; Juliana Simões Nobre Gama<sup>10</sup>.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus Castanhal*.

## RESUMO

O estudo avaliou esterco bovino e húmus de minhoca na produção de mudas de cacau. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com dois substratos: T1 (70% solo + 30% esterco bovino) e T2 (70% solo + 30% húmus de minhoca). O esterco promoveu maior altura, enquanto o húmus favoreceu o diâmetro inicial das plantas. Ao final, não houve diferenças para diâmetro e número de folhas, indicando ambos adequados.

**Palavras-chave:** *Theobroma cacao*; matéria orgânica; esterco bovino; húmus de minhoca; produção de mudas.

## INTRODUÇÃO

O cultivo do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) representa um dos pilares da economia agrícola no Brasil, especialmente para a região norte, onde o estado do Pará destaca-se como principal produtor do país, sendo responsável por cerca de 50% da produção nacional, com volume superior a 290 mil toneladas (IBGE, 2024). O sucesso desta atividade depende diretamente da fase de viveiro, uma vez que o desempenho da planta no campo é reflexo da sua qualidade morfológica inicial.

A produção de mudas de alta qualidade constitui-se como uma das etapas indispensáveis na implantação de povoamentos florestais e pomares frutíferos, estando diretamente relacionada ao uso de sementes selecionadas e ao emprego de substratos que forneçam condições químicas e físicas ideais para o desenvolvimento vegetal (SILVA *et al.*, 2014). Para que isso seja possível, é necessário que o substrato apresente propriedades físicas e químicas propícias ao desenvolvimento das plantas (Oliveira *et al.*, 2005).

Dentre esses insumos, o esterco bovino e o húmus de minhoca destacam-se como fontes promissoras. O esterco bovino, após o processo de curtimento, atua como um excelente condicionador de solo, elevando os teores de macronutrientes essenciais para o arranque inicial das mudas e melhorando a agregação das partículas do substrato (VALE *et al.*, 2020). Já o húmus de minhoca, rico em substâncias húmicas e microrganismos benéficos, potencializa a capacidade de troca catiônica (CTC) do substrato e estimula o desenvolvimento radicular através da liberação gradual de nutrientes e fitormônios (SOUZA *et al.*, 2021).

Apesar dos avanços no uso de insumos orgânicos na produção de mudas, ainda existem lacunas quanto à proporção ideal desses componentes em substratos destinados ao cacaueiro, especialmente nas condições edafoclimáticas da região amazônica. Muitos viveiristas utilizam formulações empíricas, o que pode comprometer a uniformidade e a qualidade das mudas

---

<sup>1</sup> IFPA, Campus Castanhal; [gabriellaevelynn7@gmail.com](mailto:gabriellaevelynn7@gmail.com)

<sup>2</sup> IFPA, Campus Castanhal; [kassiacsilva4@gmail.com](mailto:kassiacsilva4@gmail.com)

<sup>3</sup> IFPA, Campus Castanhal; [emilykauanesilva9@gmail.com](mailto:emilykauanesilva9@gmail.com)

<sup>4</sup> IFPA, Campus Castanhal; [lucianomelo83859@gmail.com](mailto:lucianomelo83859@gmail.com)

<sup>5</sup> IFPA, Campus Castanhal; [nalandasrodrigues16@gmail.com](mailto:nalandasrodrigues16@gmail.com)

<sup>6</sup> IFPA, Campus Castanhal; [pfilipe.ofc@gmail.com](mailto:pfilipe.ofc@gmail.com)

<sup>7</sup> IFPA, Campus Castanhal; [lfpas3@gmail.com](mailto:lfpas3@gmail.com)

<sup>8</sup> IFPA, Campus Castanhal; [anthonybarbosa55.ab@gmail.com](mailto:anthonybarbosa55.ab@gmail.com)

<sup>9</sup> IFPA, Campus Castanhal; [pablo.radames@ifpa.edu.br](mailto:pablo.radames@ifpa.edu.br)

<sup>10</sup> IFPA, Campus Castanhal; [juliana.nobre@ifpa.edu.br](mailto:juliana.nobre@ifpa.edu.br)

produzidas, refletindo negativamente no estabelecimento inicial das plantas no campo (SANTOS *et al.*, 2021).

Dessa forma, torna-se fundamental o desenvolvimento de estudos que avaliem diferentes composições de substratos orgânicos, visando identificar combinações que promovam melhores respostas morfofisiológicas em mudas de cacau. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de substratos contendo esterco bovino e húmus de minhoca na produção de mudas de cacau, buscando contribuir para a otimização de técnicas de viveiro e o fortalecimento da cadeia produtiva do cacau na região amazônica.

### METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente ao Grupo de Pesquisa em Sementes e Mudanças na Amazônia (GPSEM), do Campus Castanhal Pará, localizado sob as coordenadas 01° 17' 38" S e 47° 55' 35" W. Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é o megatérmico úmido, do tipo Ami pela classificação de Köppen. A precipitação pluviométrica anual é 2.571,6 mm, com temperatura média anual de 26 °C e umidade relativa média de 80% (Albuquerque *et al.*, 2021).

O solo utilizado foi coletado na profundidade de 0-20 cm em área pertencente ao Campus e analisado no Laboratório de solos (IFPA, Campus Castanhal). Após a coleta, a amostra foi analisada, seguindo métodos descritos pela Embrapa (2009), e seus resultados encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Análise química do solo utilizado para a composição dos substratos.

| PROFUNDIDADE<br>(cm) | pH   | N    | MO   | P                              | K | Na | Ca                                              | Ca+Mg | Al  | H+Al |
|----------------------|------|------|------|--------------------------------|---|----|-------------------------------------------------|-------|-----|------|
|                      | água | %    | g/Kg | ----- mg/dm <sup>3</sup> ----- |   |    | ----- cmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> ----- |       |     |      |
| 0 - 20               | 5,6  | 0,09 | 2,1  | 24                             | x | x  | 0,3                                             | 0,5   | 0,1 | 0,9  |

Fonte: Autores, 2026.

A semeadura foi realizada em bandeja contendo areia branca, sendo transplantadas 2 mudas por vasos contendo 10 litros, procedendo-se ao desbaste aos 20 dias após o transplante, permanecendo apenas uma planta por vaso, constituindo a unidade experimental.

O experimento foi conduzido em delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2 x 6, composto por dois substratos (tratamentos) e seis períodos de avaliação (intervalos de 20 dias). Foram utilizadas 5 repetições, totalizando 30 vasos. Os tratamentos consistiram nas seguintes formulações (solo + fonte de matéria orgânica): T1 – 70% de solo + 30% de esterco bovino e T2 – 70% de solo + 30% de húmus de minhoca.

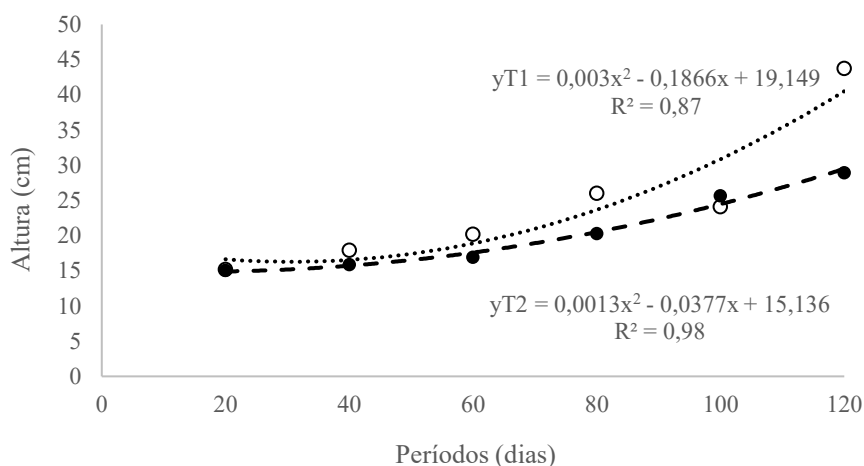
Os efeitos dos tratamentos foram avaliados por meio das seguintes variáveis: altura da planta (cm), número de folhas e diâmetro do caule (mm). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão polinomial pelo software SISVAR<sup>®</sup>.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

O crescimento em altura de plantas de cacau ajustou-se ao modelo polinomial quadrático, com o tratamento T1 atingindo 43,75 cm aos 120 dias, superando significativamente o T2 com 28,90 cm (Figura 1). Respostas semelhantes foram constatadas por Silva *et al.* (2023), em mudas de jatobá, nas quais também foi verificado maior altura obtidas em dose de 30% de

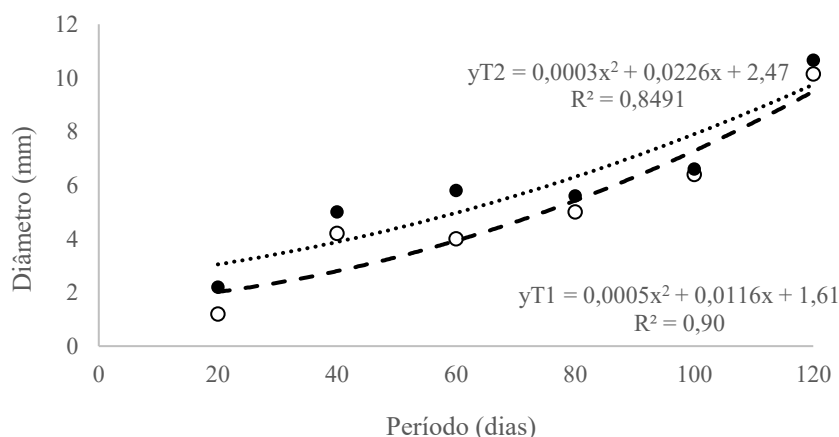
esterco bovino, evidenciando à maior absorção de nutrientes pelas plantas, uma vez que esses estão mais disponíveis nessa concentração.

**Figura 1.** Altura média de mudas de cacau (*Theobroma cacao* L.) nos diferentes substratos.



Com relação ao diâmetro do caule de mudas de cacau, houve ajuste ao modelo de regressão quadrático para ambos os tratamentos (Figura 2). Observa-se que o tratamento T2 aos 60 dias teve superioridade inicial e intermediária, atingindo 5,80 mm, diferindo estatisticamente do T1 com 4,00 mm. Já aos 120 dias, o tratamento T2 obteve a maior média de 10,66 mm e o T1 10,14 mm, não diferindo entre si estatisticamente. Essa diferença na dinâmica de nutrientes é corroborada por Silva *et al.* (2015), que, ao compararem húmus de minhoca e esterco bovino, observaram que ambos podem promover crescimento semelhante ao final do ciclo, mesmo com respostas distintas ao longo do desenvolvimento.

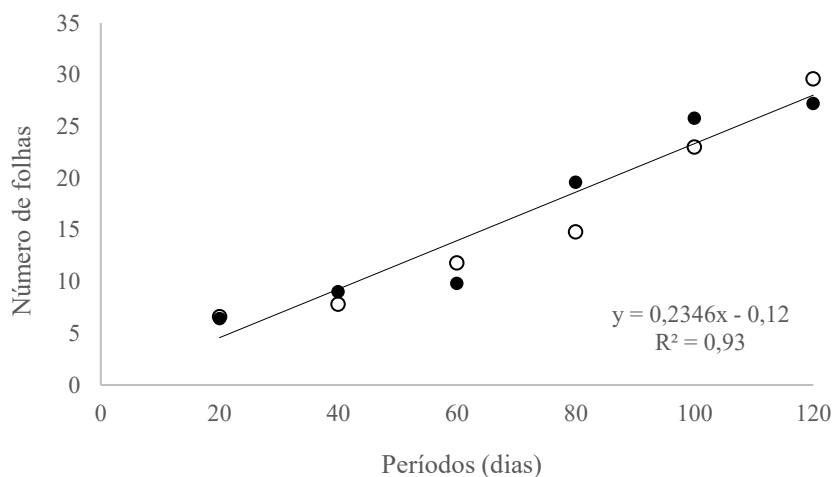
**Figura 2.** Diâmetro médio do caule (mm) de mudas de cacau (*Theobroma cacao* L.) nos diferentes substratos.



Analisando o número de folhas, observa-se que a emissão foliar apresentou um crescimento progressivo com ajuste de modelo linear, indicando uma formação de folhas constante ao longo dos 120 dias (Figura 3). Ao final do experimento, o tratamento T1 registrou 29,60 folhas e o T2 27,20 folhas, valores que não apresentaram diferença estatística significativa entre si. Esse resultado indica que ambos os substratos forneceram condições nutricionais adequadas e semelhantes para o desenvolvimento vegetativo inicial. Trabalhos como o de Silva *et al.* (2015), evidenciam que o uso de húmus de minhoca e esterco bovino

pode resultar em respostas semelhantes no crescimento vegetal, não havendo diferenças significativas entre tratamentos quanto a variáveis relacionadas ao desenvolvimento da planta, mesmo com fontes orgânicas distintas. Desde que, as exigências nutricionais sejam atendidas (Lisboa *et al.* 2018).

**Figura 3.** Número de folhas de mudas de cacau (*Theobroma cacao* L.) nos diferentes substratos.



De forma geral, as mudas de cacau estarão prontas para ir ao campo entre 4 a 6 meses, mas esse não é o único parâmetro utilizado, a muda também precisa apresentar características morfológicas adequadas, principalmente em diâmetro e altura (25 a 40 cm), para que as mesmas apresentem um bom desempenho no campo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição contendo 70% de solo + 30% de esterco bovino contribui para maior crescimento em altura das mudas de cacau, o que pode ser favorável ao plantio definitivo a campo.

Contudo, ao final dos 120 dias, ambos os substratos proporcionaram desenvolvimento semelhante, mostrando-se adequados para a produção de mudas de cacau com características morfológicas satisfatórias.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J; GALVÃO, J. R; MORAES, M. H; SANTANA, M. A. C; OLIVEIRA, L. A; LIMA, M. **A erosividade das chuvas: o manejo agrícola sustentável das terras do município de Castanhal/PA.** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Belém, v. 11, ed. 4, p. 12-20, 2021. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:240019799>. Acesso em: 22 abr. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA):** indicadores mensais – abril de 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 22 abr. 2026.

LISBOA, Alysson Canabrava; MELO JÚNIOR, Cícero José Azevedo Homem de; ALVES TAVARES, Fernanda Paula; ALMEIDA, Rodrigo Braga de; MELO, Lucas Amaral de; MAGISTRALI, Iris Cristiane. Crescimento e qualidade de mudas de *Handroanthus*

*heptaphyllus* em substrato com esterco bovino. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 38, 2018. DOI: 10.4336/2018.pfb.38e201701485. Disponível em: <https://pfb.sede.embrapa.br/pfb/article/view/1485>. Acesso em: 29 abr. 2026.

OLIVEIRA, R. P.; SCIBITTARO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. **Mudas de citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/745851/mudas-de-citros>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SANTOS, A. S. *et al.* Crescimento e qualidade de mudas de cacaueiro em função de diferentes substratos orgânicos. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 64, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3421>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SILVA, C. J. D.; COSTA, C. C.; DUDA, C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento e produção de rabanete cultivado com diferentes doses de húmus de minhoca e esterco bovino. **Revista Ceres**, [S. l.], v. 53, n. 305, 2015. Disponível em: <https://ojs.ceres.ufv.br/ceres/article/view/3107>. Acesso em: 29 abr. 2026.

SILVA, F. C. da (ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. pt. 2, cap. 1, p. 107-189. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/257040>. Acesso em: 29 abr. 2026.

SILVA, R. F. *et al.* Produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em substratos orgânicos alternativos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 609-619, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cf/a/3Gf8fLzP3zV8n7N4f5f8b/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SILVA, D. P. *et al.* Uso de esterco bovino proporciona melhores mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Agrarian Academy**, Jandaia-GO, v. 10, n. 19, p. 50–61, 2023. DOI: [https://doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2023A6](https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2023A6). Acesso em: 22 abr. 2026.

SOUZA, L. T. *et al.* Húmus de minhoca e biofertilizante no crescimento inicial de mudas de frutíferas. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 145-159, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/agronomica/article/view/8422>. Acesso em: 22 abr. 2026.

VALE, R. S. *et al.* Adubação orgânica no crescimento e nutrição de mudas de espécies florestais e frutíferas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 78450-78465, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18245>. Acesso em: 22 abr. 2026.