

Crescimento inicial de variedades de mandioca em diferentes manejos da adubação

Ioana Monteiro Mota¹, Eduardo de Souza Moreira², Gabriela Luz Pereira Moreira^{2*}, Miqueias Oliveira de Souza³, Lyssa Gabriela de Sousa Marinho¹, Reysi Jhayne Pegorini³, Josilda Cavalcante Amorim Damasceno², Taciana de Almeida Silva⁴

Resumo

A mandioca é uma cultura de grande relevância no Brasil, especialmente para pequenos produtores. Este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de duas variedades de mandioca (BRS Poti e Talo Vermelho) submetidas a diferentes manejos de adubação (convencional, agroecológica e ausência de adubação) nas condições edafoclimáticas de Grajaú – MA. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, com quatro repetições. As variáveis analisadas foram altura de plantas, número de folhas, diâmetro do caule, distância entre nós e índice SPAD. Os resultados mostraram que apenas a variedade influenciou as características avaliadas, com a Poti apresentando maior altura e vigor vegetativo e a Talo Vermelho maior número de folhas e índice SPAD. A ausência de resposta à adubação indica a importância do vigor da maniva-semente no desenvolvimento inicial. Ambas as variedades apresentam potencial agrônomo que deve ser analisado junto à produtividade de raízes para recomendações de cultivo.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz. Variabilidade genética. Vigor.

Financiamento: a autora bolsista recebeu apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desempenha um papel fundamental na segurança alimentar e na economia de diversas regiões do Brasil. Essa cultura, de grande relevância histórica e social, é uma das principais fontes de carboidratos para milhões de pessoas, sendo amplamente cultivada por pequenos e médios produtores.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de mandioca. (FAO, 2024). Essa cultura ocupa uma área superior a 1,2 milhão de hectares, com destaque para as regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2024) que, apesar de concentrarem grande parte da produção, ainda utilizam baixa tecnologia, o que reflete em baixo o rendimento das lavouras.

¹ Discente de Agropecuária – IFMA Campus Grajaú

² Professor EBTT, Doutores, Área: Ciências Agrárias: Agronomia – IFMA Campus Grajaú

³ Professor EBTT, Mestres, Área: Biologia – IFMA Campus Grajaú

⁴ Técnica em Agropecuária – IFMA Campus Grajaú

*Professora orientadora, Doutora em Agronomia – E-mail: gabriela.luz@ifma.edu.br

No Maranhão, a produção de mandioca tem apresentado expressiva queda nos últimos anos. Dados recentes indicam uma redução de 1,5 milhão de toneladas para aproximadamente 400 mil toneladas em 2023 (IBGE, 2024). No município de Grajaú, localizado no centro-sul maranhense, a queda na produção é ainda mais acentuada, passando de 17 mil toneladas para 2 mil toneladas em um intervalo de uma década (IBGE, 2024).

A escolha das variedades é um fator determinante para a produtividade das raízes de mandioca. O Brasil apresenta uma ampla diversidade de cultivares, muitas delas resultantes de cruzamentos naturais e da seleção feita pelos próprios agricultores (Souza et al., 2008). No Maranhão, variedades tradicionais como "Olho Verde", "Carga de Burro" e "Itapicuru" são amplamente cultivadas, embora sua produtividade possa ser limitada por falta de manejo adequado e assistência técnica (Pinheiro, 2024)

Além da escolha das variedades, o método de manejo influencia diretamente a produtividade da mandioca. O cultivo convencional, caracterizado pelo uso intensivo do solo sem reposição adequada de nutrientes, tem levado à redução da fertilidade e ao declínio da produção (Howeler, Ezumah e Midmore, 1993). Em contrapartida, práticas agroecológicas e o uso de adubação orgânica vêm se mostrando alternativas viáveis para aumentar a produtividade e garantir a sustentabilidade da cultura (Aguiar et al., 2021).

Diante desse contexto, torna-se essencial a implementação de estratégias que promovam a melhoria do cultivo da mandioca no Maranhão, com foco no uso de tecnologias acessíveis aos pequenos agricultores. Além disso, a valorização de variedades adaptadas às condições locais e a adoção de práticas agroecológicas podem contribuir para a recuperação da produtividade e para a sustentabilidade da mandiocultura no estado.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência de diferentes manejos da adubação sobre crescimento inicial de duas variedades de mandioca cultivadas nas condições edafoclimáticas de Grajaú – MA.

Metodologia

Este trabalho está sendo conduzido no campo experimental do IFMA, *campus* Grajaú, no delineamento em blocos casualizado, com quatro repetições e seis tratamentos, os quais foram arranjados no esquema fatorial 2x3, formados pela combinação de duas variedades de mandioca (Talo Vermelho e a BRS Poti) com três manejos da adubação (convencional, agroecológica e ausência de adubação).

Antes da instalação do experimento, foram realizadas análises físicas, químicas e de matéria orgânica do solo na camada de 0-20 cm de profundidade para avaliação da fertilidade e verificar a necessidade de correção da acidez. Posteriormente, a área foi demarcada com piquetes para facilitar a identificação dos tratamentos.

A aplicação de calcário e gesso foi realizada conforme a análise de solo, com 1,0 t ha⁻¹ e 200 kg ha⁻¹, respectivamente, com distribuição manual em área total, com exceção das parcelas testemunhas, que não receberam os corretivos. A incorporação foi feita com o auxílio de um motocultivador até uma profundidade de 20 cm, dentro do período de 30 a 90 dias antes do plantio.

O manejo da adubação convencional envolveu a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 70 kg ha⁻¹ de cloreto potássio, além de 10 kg ha⁻¹ FTE BR12 durante o plantio, em cada cova, conforme recomendação da análise de solo. A adubação agroecológica foi feita utilizando-se o esterco bovino juntamente com o fosfato natural e a cinza, que foram distribuídos manualmente na cova, nas dosagens de 5,0 t ha⁻¹, 200 kg ha⁻¹ e 1,0 t ha⁻¹, respectivamente. Nas parcelas testemunhas, as manivas foram depositadas nas covas sem adubação, simulando o método de produção de mandioca adotado pelos produtores locais.

O plantio da mandioca em todas as parcelas seguiu o espaçamento padrão adotado pelos produtores da região, que corresponde a 1,0 m entre linhas e 0,8 m entre plantas. As manivas-sementes foram obtidas do terço médio de plantas saudáveis e foram plantas com tamanho de 20 cm de comprimento, com 5 a 7 gemas e cortadas em corte reto. Cada parcela (22,4 m²) foi composta por quatro linhas de plantio, contendo sete plantas de mandioca em cada linha.

Figura 1. Material de plantio (manivas-sementes) das variedades de mandioca: A = BRS Poti; B = Talo Vermelho. Grajaú – MA, 2025.



A adubação de cobertura foi realizada aos 60 dias após o plantio (DAP), com 70 kg ha⁻¹ de cloreto potássio e 130 kg ha⁻¹ de ureia nas parcelas com adubação convencional

e 500 kg ha⁻¹ de cinza nas parcelas com tratamento agroecológico, distribuídos manualmente ao redor de cada planta, na projeção da copa.

Para as avaliações, foram selecionadas três plantas dentro da área útil da parcela, onde foram mensuradas a altura de plantas (aos 30, 120 e 180 DAP), diâmetro do caule, distância entre nós e número de folhas. Além disso, foi contabilizado o número de plantas e determinado o índice SPAD.

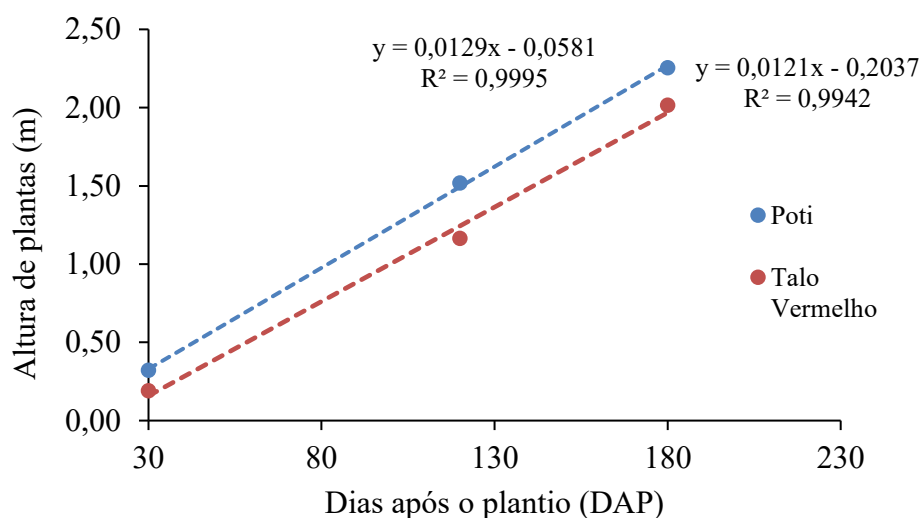
Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software Sisvar.

Resultados e discussão

A análise de variância indicou que a variedade teve efeito significativo ($p < 0,05$) sobre a altura das plantas, número de folhas, distância entre nós e índice SPAD, enquanto os efeitos da adubação e da interação não foram significativos.

A Figura 2 mostra a altura das plantas de mandioca das variedades Poti e Talo Vermelho, avaliadas aos 30, 120 e 180 dias após o plantio (DAP). Verifica-se que, em todas as épocas avaliadas, houve diferença significativa entre as variedades, sendo a Poti superior à Talo Vermelho. Esse comportamento indica maior vigor vegetativo da variedade Poti, o que pode refletir em vantagens no desenvolvimento inicial e no acúmulo de biomassa.

Figura 2. Altura de plantas de duas variedades de mandioca, aos 30, 120 e 180 DAP. Grajaú, MA.



Diversos autores destacam que diferenças em altura de plantas de mandioca estão

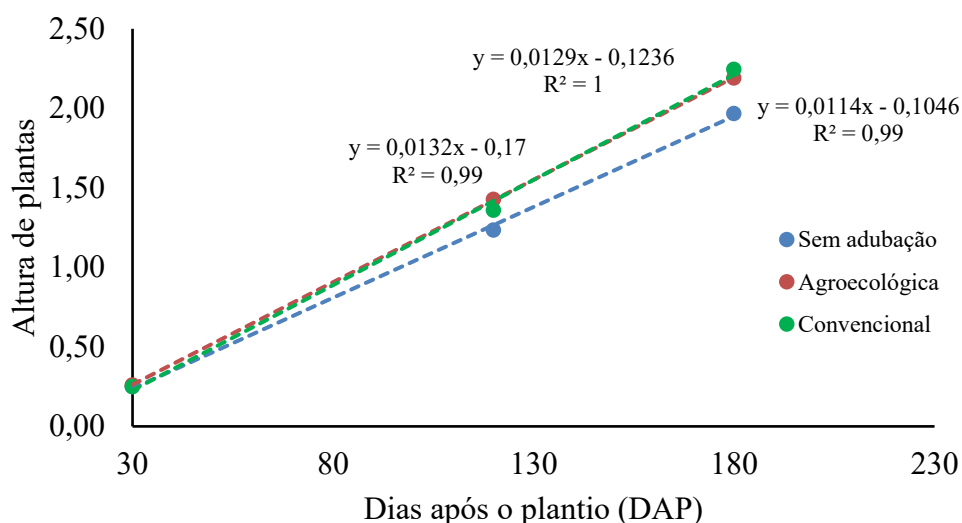
diretamente relacionadas à variabilidade genética existente entre as variedades, influenciando o vigor vegetativo e a capacidade de adaptação às condições ambientais (Alves et al., 2019; Akinwale et al., 2010). A maior altura observada na variedade Poti sugere um crescimento inicial mais expressivo, característica considerada importante para favorecer a interceptação de luz, reduzir a competição com plantas daninhas e potencializar o acúmulo de biomassa, conforme relatado por Fukuda e Guevara (1998).

A variedade Poti foi desenvolvida pela Embrapa por meio de melhoramento genético e é recomendada para o plantio na região Norte do país, em razão de sua boa adaptação ao ambiente, alta produtividade de raízes, elevado teor de matéria seca nas raízes e da alta produção de manivas-sementes (Embrapa, 2019). Por outro lado, a variedade Talo Vermelho, tradicionalmente cultivada por produtores rurais no sul do Maranhão, é reconhecida por sua rusticidade e melhor adaptação às condições climáticas de Grajaú. No entanto, a seleção genética da Poti pode ter priorizado características que favorecem o crescimento vertical, resultando em plantas mais altas nas condições em que se está desenvolvendo o experimento. Essas diferenças genéticas reforçam a importância do melhoramento genético na obtenção de plantas com características agrônomicas desejáveis Nassar e Ortiz (2007).

Outra possível explicação para essa diferença na altura das plantas está relacionada à qualidade da maniva-semente. Observou-se que a maniva da variedade Poti apresentou um diâmetro visivelmente maior do que a da Talo Vermelho (Figura 1), o que pode ter influenciado diretamente o vigor das brotações e, conseqüentemente, o crescimento inicial das plantas.

O fato de a adubação não ter influenciado significativamente as variáveis avaliadas durante a fase inicial (até os 160 dias após o plantio, período das avaliações) sugere que o vigor da maniva-semente teve um papel fundamental no desenvolvimento inicial dos brotos (Figura 3). A reserva nutricional da maniva é essencial para o crescimento das plantas nos primeiros estágios, fornecendo os nutrientes necessários até que elas sejam capazes de absorver nutrientes do solo (Bezerra, 2012).

Figura 3. Altura de plantas de mandioca, aos 30, 120 e 180 DAP, em função do manejo da adubação.



Observa-se que não houve diferença estatística significativa no número de plantas e no diâmetro do caule entre as variedades Poti e Talo Vermelho (Tabela 1). No entanto, a variedade Talo Vermelho destacou-se com um número significativamente maior de folhas (101,20) em comparação à variedade Poti (72,16). Em contrapartida, a Poti apresentou uma maior distância entre entrenós (2,13 cm), diferindo estatisticamente do Talo Vermelho (1,88 cm). Quanto ao Índice SPAD, utilizado para estimar o teor de clorofila nas folhas, a variedade Talo Vermelho registrou valor significativamente superior (51,37) ao da variedade Poti (46,24).

Tabela 1 Médias do número de plantas, número de folhas, diâmetro do caule, distância entre nós e SAPAD de variedades de mandioca. Grajaú – MA, 2025.

Adubação	Número de plantas	Número de folhas	Diâmetro do caule (cm)	Distância entre nós (cm)	Índice SPAD
Poti	10 a	72,16 b	1,9 a	2,13 a	46,24 b
Talo Vermelho	10 a	101,20 a	2,1 a	1,88 b	51,37 a

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade

As diferenças significativas no número de folhas e no Índice SPAD indicam uma possível superioridade da variedade Talo Vermelho em aspectos relacionados à área foliar e à eficiência fotossintética. O maior Índice SPAD, frequentemente correlacionado com teores mais elevados de clorofila (LING et al., 2011), sugere que a variedade Talo Vermelho pode possuir uma maior capacidade de interceptação e aproveitamento da

radiação luminosa. Essa característica é agronomicamente vantajosa, pois pode implicar em maior potencial produtivo, devido à maior síntese de fotoassimilados.

A menor distância entre entrenós observada na variedade Talo Vermelho (Tabela 1) é um atributo morfológico que frequentemente está associado a um porte mais baixo e a uma arquitetura de planta mais compacta. Esse padrão de crescimento pode ser uma característica varietal ou uma resposta fisiológica à maior alocação de recursos para a produção de folhas, em detrimento do alongamento do caule. Por outro lado, a maior distância internodal da variedade Poti sugere um hábito de crescimento mais aberto.

A ausência de diferenças no diâmetro do caule e no número de plantas (parcela de estudo) entre as variedades indica que esses parâmetros foram uniformes, o que valida as comparações realizadas para as demais variáveis. Os resultados demonstram que, sob as condições edafoclimáticas de Grajaú, a variedade Poti apresentou características vegetativas mais vigorosas, o que a torna um material promissor para investigações subsequentes que avaliem sua correlação com a produtividade final de raízes.

Conforme os dados da Tabela 2, não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os manejos da adubação para nenhuma das variáveis analisadas. O número de plantas por parcela manteve-se constante (10 plantas), indicando uma boa uniformidade inicial do estande.

Tabela 2. Médias de número de plantas, número de folhas, diâmetro do caule, distância entre nós e SAPAD de plantas de mandioca em função do manejo da adubação. Grajaú – MA, 2025.

Adubação	Número de plantas	Número de folhas	Diâmetro do caule (cm)	Distância entrenós (cm)	Índice SPAD
Sem adubação	10 a	80,17 a	1,9 a	1,88 a	49,01 a
Agroecológica	10 a	95,79 a	2,1 a	2,01 a	48,73 a
Convencional	10 a	84,08 a	2,0 a	2,13 a	48,67 a

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade

A ausência de diferenças significativas no número de folhas, diâmetro do caule, distância entre entrenós e índice SPAD (Tabela 2) sugere que, nas condições edafoclimáticas deste experimento, os diferentes manejos de adubação (ausência, agroecológica e convencional) não foram capazes de promover alterações distintas no desenvolvimento vegetativo da mandioca no período avaliado. Esse resultado pode estar associado à boa capacidade da mandioca em se desenvolver em solos de baixa fertilidade,

sendo menos responsiva à adubação em comparação com outras culturas, especialmente em solos que ainda possuem reservas de nutrientes ou em ciclos iniciais de cultivo (Alves, 2006).

O índice SPAD, que estima o teor de clorofila nas folhas e é um indicativo indireto do estado nutricional nitrogenado da planta, apresentou valores muito próximos (entre 48,67 e 49,01), corroborando a ideia de que não houve limitação nutricional diferenciada entre os tratamentos que afetasse a capacidade fotossintética das plantas. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva, Souza e Oliveira (2021), que também não observaram respostas significativas do índice SPAD em mandioca submetida a diferentes fontes de adubo.

Conclusões

- A variedade Poti apresentou maior altura e vigor vegetativo, enquanto a Talo Vermelho destacou-se pelo maior número de folhas e índice SPAD, indicando diferenças genéticas relevantes entre os materiais.
- Não houve efeito dos manejos de adubação sobre as variáveis avaliadas, sugerindo que o vigor das manivas-semente teve papel importante no crescimento inicial das plantas.
- Ambas as variedades possuem atributos positivos que devem ser analisados em conjunto com a produtividade de raízes para subsidiar recomendações de cultivo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, aos produtores rurais que gentilmente forneceram o material de plantio e aos colaboradores que atuaram nas atividades de campo, cujo apoio foi essencial para a realização desta pesquisa.

Referências bibliográficas

Aguiar, E. B. et al. Plantio Direto na Cultura da Mandioca. *Uniciências*, v. 25, n. 1, p. 02-09, 2021.

Akinwale, M. G. et al. *Understanding cassava varietal needs of farmers and end-users in Nigeria for product development*. International Journal of Food Science and Technology, v. 45, p. 2326-2334, 2010.

Alves, A. A. C. et al. *Morphological and physiological responses of cassava genotypes*

to water deficit. Scientia Agricola, v. 76, n. 2, p. 138-149, 2019.

Alves, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: SOBRAL, L. F. (Ed.). Mandioca: do plantio à colheita. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2006. p. 54-78.

Bezerra, V. S. *Maniva-semente: como selecionar e conservar*. Macapá: EMBRAPA, 2012. (Comunicado Técnico, dez. 2012). 5 p.

EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. *Variedade de mandioca recomendada para a microrregião de Vitória da Conquista e Cândido Sales na Bahia*. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2019. Folder, 4 p. Disponível em:
<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1114130>. Acesso em: 25 de março de 2025.

FAOSTAT. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>>
Acesso em: 10 de jan. de 2024. IBGE. Disponível em:
<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>> Acesso em: 10 de jan. de 2024.

Fukuda, C.; guevara, C. L. *Seleção de clones de mandioca para uso industrial*. Revista Brasileira de Mandioca, v. 17, n. 1, p. 33-42, 1998.

Howeler, R. H.; Ezumah, H. C.; Midmore, D. J. Tillage systems for root and tuber crops in the tropics. *Soil & Tillage Research*, v. 27, p. 211-240, 1993.

Ling, Q. et al. Nondestructive determination of chlorophyll content in rice leaves. *Journal of Plant Physiology*, v. 168, n. 18, p. 2055-2060, 2011.

Nassar, N. M. A.; Ortiz, R. *Cassava improvement: challenges and impacts*. Journal of Agricultural Science, v. 145, p. 163-171, 2007.

Pinheiro, J. C. D. *A realidade da mandioca no Maranhão*. 3ª ed. — São Luís: Editora Pascal, 2024.

Silva, J. R. da; souza, A. P. de; oliveira, E. C. de. Resposta da mandioca a adubações orgânica e mineral. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 8, n. 2, p. 1-8, 2021.

Souza, L. S.; et al. *Cultivo, processamento e usos da mandioca para o Estado do Maranhão, com ênfase no Território da Cidadania dos Lençóis Maranhenses/Munin*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008.