REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO PORTA-ENXERTO DE MACIEIRA ‘MARUBAKAIDO’ NO SEMIÁRIDO MINEIRO

VEGETATIVE PROPAGATION OF THE APPLE ROOTSTOCK ‘MARUBAKAIDO’ IN THE SEMI-ARID REGION OF MINAS GERAIS

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL PORTAINJERTO DE MANZANO ‘MARUBAKAIDO’ EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE MINAS GERAIS

Juceliandy Mendes da Silva Pinheiro
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
Juceliandy.pinheiro@uniumontes.br

Flávia Soares Aguiar
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
fsa.agronomia@gmail.com

Maria Luisa Mendes Rodrigues
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
marialuisamendes@yahoo.com.br

Gisele Polete Mizobutsi
Doutora em Fisiologia Vegetal
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
gisele.mizobutsi@unimontes.br

Célia Lúcia Siqueira
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
clsiq@emater.mg.gov.br

Gevaldo Barbosa de Oliveira
Doutor em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
gevaldo.oliveira@unimontes.br

Resumo

A produção de mudas de macieira no semiárido são incipientes, de forma que se deve adequar as técnicas de produção. O objetivo foi avaliar o desenvolvimento de mudas do porta enxerto “Marubakaido”, obtidas de estacas de diferentes diâmetros com lesões na base e submetidas ao ácido naftalenoacético. A pesquisa foi realizada em 2 experimentos diferentes. Para o experimento 1, o delineamento foi em blocos casualizados (DBC), dispostos em fatorial 2x2x2 (2 diâmetros de estacas, 2 tipos de corte basal e 2 doses do ácido 1-naftalenoacético (ANA)). Para o experimento 2, utilizou-se o DBC seguindo o esquema fatorial 2x2x5 (2 diâmetros de estacas, 2 tipos de corte basal e 5 épocas de avaliações). Ambos os experimentos continham quatro

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

blocos e quatro estacas por bloco. No experimento 1, após 150 dias foram avaliados o número de brotos e folhas, comprimento e diâmetro do broto, comprimento, diâmetro e diagonal da folha, % de estacas brotadas, enraizadas e vivas, massa fresca e seca da brotação e raiz, comprimento e volume de raiz. No experimento 2, foram avaliados de 2 em 2 semanas, o número de folhas e brotos, comprimento e diâmetro do broto. No experimento 1, não ocorreu interação significativa entre os fatores testados, somente efeito isolado para cada fator. As variáveis comprimento e diagonal da folha diferiram significativamente quanto ao diâmetro das estacas utilizadas. O fator tipo de corte não apresentou efeito significativo para todas as variáveis. Foi obtido significância com a utilização de ANA para a massa fresca da raiz. No experimento 2, verificou-se interação significativa entre o tipo de corte e época de avaliação para o número de brotos. O comprimento e diâmetro do broto e número de folhas apresentaram significância quanto a época de avaliação. O 'Marubakaido' apresenta um bom enraizamento e desenvolvimento da muda no Norte de Minas Gerais.
Palavras-chave: Estaquia; *Malus prunifolia;* muda.

Abstract

Apple seedling production in the semi-arid region is incipient, so production techniques must be adapted. The objective was to evaluate the development of seedlings of the "Marubakaido" rootstock, obtained from cuttings of different diameters with lesions at the base and subjected to naphthaleneacetic acid. The research was carried out in 2 different experiments. For experiment 1, the design was a randomized complete block design (RCBD), arranged in a 2x2x2 factorial (2 cutting diameters, 2 types of basal cut and 2 doses of 1-naphthaleneacetic acid (NAA)). For experiment 2, an RCBD was used following a 2x2x5 factorial scheme (2 cutting diameters, 2 types of basal cut and 5 evaluation times). Both experiments contained four blocks and four cuttings per block. In experiment 1, after 150 days, the number of shoots and leaves, shoot length and diameter, leaf length, diameter and diagonal, percentage of sprouted, rooted and live cuttings, fresh and dry mass of shoots and roots, and root length and volume were evaluated. In experiment 2, the number of leaves and shoots, shoot length and diameter were evaluated every two weeks. In experiment 1, there was no significant interaction between the tested factors, only an isolated effect for each factor. The variables leaf length and diagonal differed significantly in relation to the diameter of the cuttings used. The type of cut did not show a significant effect for all variables. Significance was obtained using NAA for root fresh mass. In experiment 2, a significant interaction was found between the type of cut and evaluation time for the number of shoots. Shoot length and diameter and number of leaves showed significance in relation to the evaluation time. The 'Marubakaido' variety shows good rooting and seedling development in Northern Minas Gerais.
Keywords: Cuttings; *Malus prunifolia*; seedling.

Resumen

La producción de plántulas de manzano en la región semiárida es incipiente, por lo que es necesario adaptar las técnicas de producción. El objetivo fue evaluar el desarrollo de plántulas del portainjerto "Marubakaido", obtenidas a partir de esquejes de diferentes diámetros con lesiones en la base y sometidas a ácido naftalenacético. La investigación se llevó a cabo en dos experimentos diferentes. Para el experimento 1, se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DCBA), organizado en un factorial 2x2x2 (2 diámetros de esqueje, 2 tipos de corte basal y 2 dosis de ácido 1-naftalenacético (ANA)). Para el experimento 2, se utilizó un DCBA siguiendo un esquema factorial 2x2x5 (2 diámetros de esqueje, 2 tipos de corte basal y 5 tiempos de evaluación). Ambos experimentos consiguieron cuatro bloques y cuatro esquejes por bloque. En el experimento 1, después de 150 días, se evaluaron el número de brotes y hojas, la longitud y el diámetro de los brotes, la longitud, el diámetro y la diagonal de las hojas, el porcentaje de esquejes germinados, enraizados y vivos, la masa fresca y seca de brotes y raíces, y la longitud y el volumen de las raíces. En el experimento 2, el número de hojas y brotes, la longitud y el diámetro de los brotes se evaluaron cada dos semanas. En el experimento 1, no hubo interacción significativa entre los factores probados, solo un efecto aislado para cada factor. Las variables longitud y diagonal de las hojas difirieron significativamente en relación con el diámetro de los

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

esquejes utilizados. El tipo de corte no mostró un efecto significativo para todas las variables. La significancia se obtuvo utilizando NAA para la masa fresca de la raíz. En el experimento 2, se encontró una interacción significativa entre el tipo de corte y el momento de la evaluación para el número de brotes. La longitud y el diámetro de los brotes y el número de hojas mostraron significancia en relación con el momento de la evaluación. La variedad 'Marubakaido' muestra un buen enraizamiento y desarrollo de plántulas en el norte de Minas Gerais.
Palabras clave: Esquejes; *Malus prunifolia*; plántula.

1. Introdução

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) é uma das frutíferas de maior importância econômica no Brasil, destacando-se com uma expressiva produtividade e potencial para expansão produtiva e territorial (Vargas, 2021). Seu cultivo predomina em regiões de clima temperado, onde a ocorrência de baixas temperaturas durante o inverno é essencial para a quebra da dormência e a uniformização da brotação e da floração (Petri et al., 2021). No entanto, com a expansão da fruticultura brasileira e a necessidade de diversificação em áreas não tradicionais de plantio, tem surgido pesquisas voltadas à adaptação da macieira em áreas de inverno ameno, como o semiárido mineiro.

Para que os pomares de macieira obtenham larga produção, o sistema de cultivo faz uso de porta-enxertos que se adaptem em diferentes regiões do mundo. O porta-enxerto Marubakaido (*Malus prunifolia* Borkh.) é de origem japonesa e se adapta a diversos tipos de solo, como pedregosos, pouco profundos, podendo ainda tolerar solos menos férteis e longos períodos de estiagem (Vargas, 2021).

Atualmente, o porta-enxerto ‘Marubakaido’ e o interenxerto ‘M.9’ vem atendendo de forma relativamente satisfatória as demandas do setor produtivo brasileiro quanto ao controle do vigor das plantas, precocidade de frutificação, produtividade, qualidade dos frutos e demonstra boa tolerância a doenças de replantio do ‘Marubakaido’ (Denardi, et al., 2020).

Para obtenção de um plantio uniforme em campo e êxito na implantação de uma cultura é de extrema importância a utilização de mudas de elevada qualidade (Costa et al., 2013; Costa et al., 2018). Com intuito de diminuir a dependência de mudas de outras regiões, que podem sofrer danos no transporte e ainda não adaptar às condições locais, pesquisas com técnicas de propagação possibilitarão expandir a área produtiva e aumentar os conhecimentos técnicos para um bom enraizamento, desenvolvimento e melhor qualidade da muda.

O enraizamento de estacas é um processo complexo e que depende da interação de vários fatores internos e externos, como características fisiológicas da planta mãe, balanço hormonal, condições ambientais e práticas de manejo (Barros Souza et al., 2024). As técnicas de coleta de estacas caulinares, como comprimento, diâmetro, posição das estacas em relação aos brotos, idade do broto de onde as estacas são retiradas, retenção ou remoção de folhas, tipo de estaca e ferimento na base da estaca, podem ser eficazes para a formação de raízes (Mohammed et al., 2020). Além disso, práticas como aplicação de reguladores de crescimento têm sido utilizadas para estimular a formação de raízes adventícias (Martins et al., 2015).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

Os porta-enxertos comumente são usados para diversos fins, incluindo o controle do vigor da planta, a resistência a pragas e doenças, o favorecimento da adaptação a diferentes condições de solo, a melhoria da qualidade dos frutos, a indução da precocidade da planta e o aumento da produtividade (De Martin et al., 2022).

Embora existam estudos sobre o enraizamento de estacas de porta-enxertos de macieira em regiões de clima temperado, são ainda limitadas as pesquisas que abordem especificamente o comportamento do Marubakaido sob as condições semiáridas do Estado de Minas Gerais.

Dessa forma, é essencial otimizar protocolos de propagação e garantir maior eficiência na produção de mudas de macieiras no Semiárido mineiro, pois em cada região, as cultivares de macieira respondem de forma diferente às condições climáticas locais, de forma que se devem adequar as técnicas de produção de mudas para aquela região da cultivar em estudo.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas do porta enxerto “Marubakaido”, obtidas de estacas de diferentes diâmetros com lesões na base e submetidas ao ácido naftalenoacético.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada em 2 experimentos diferentes, ambos conduzidos em casa de vegetação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus de Janaúba - MG. As estacas da macieira ‘Marubakaido’ foram obtidas de um pomar local pioneiro na região.

Para o experimento 1, o delineamento foi em blocos casualizados (DBC), dispostos em esquema fatorial 2x2x2 (2 diâmetros de estacas: finas com diâmetro de 6 mm a 8 mm e médias com diâmetro de 10 mm a 12 mm; 2 tipos de corte basal na estaca: raspagem e bisel; 2 doses de ácido 1-naftalenoacético (ANA): 0 e 2000 mg L^{-1}. Para o experimento 2, utilizou-se o DBC seguindo o esquema fatorial 2x2x5 (2 diâmetros de estacas, 2 tipos de corte basal na estaca e 5 épocas de avaliações após o plantio das estacas). Os dois experimentos continham quatro blocos e a unidade experimental composta por quatro estacas.

As estacas foram confeccionadas com 30cm de comprimento e plantadas a 20cm de profundidade. O plantio foi realizado em recipientes de sacos plásticos de tamanho 19x35cm, preenchidos com substrato 4,5:2:1 V/V/V de solo, esterco bovino e areia.

No experimento 1, após 150 dias do estaqueamento foram avaliados: número de brotos (NB), número de folhas (NF), comprimento do broto (CB), diâmetro do broto (DB), comprimento da folha (CF), diâmetro da folha (DF), diagonal da folha (DGF), estacas brotadas (EB), massa fresca da brotação (MFB), massa seca da brotação (MSB), estacas enraizadas (ER), comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), estacas vivas (EV).

No experimento 2, avaliou-se: número de folhas, número de brotos, comprimento do broto e diâmetro do broto. As avaliações foram realizadas de 2 em 2 semanas, até completar 12 semanas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e os efeitos dos tratamentos quantitativos foram submetidos à análise de regressão e os dados qualitativos ao teste de Tukey a 5% de significância.

3. Resultados e discussão

No experimento 1, observou –se que o diâmetro das estacas (finas de 6 mm a 8 mm vs. médias 10 mm a 12 mm) influenciou significativamente ($p \leq 0,05$) apenas as variáveis comprimento e diagonal da folha (Tabela 1). Possivelmente, os resultados semelhantes entre estacas de diâmetro médio e fino, podem estar relacionados com o conteúdo de reservas das estacas, além dos diferentes níveis endógenos de fitorreguladores. Segundo a literatura, as estacas com maior diâmetro possuem a maior disponibilidade de nutrientes, água e carboidratos, permitindo que as estacas permaneçam hidratadas e metabolicamente ativas por mais tempo aumentando as chances de maior enraizamento. Em compensação, as estacas finas podem apresentar a maior concentração endógena de auxinas, por situarem-se próximo à zona de sua produção, ou seja, nos ápices caulinares (Hartmann et al., 2002).

Segundo Denardi et al., (2013) estacas de maior diâmetro possuem mais reservas de água, nutrientes e hormônios de enraizamento. Por isso, se mantêm vivas (hidratadas) por mais tempo, o que aumenta as chances de enraizamento. As demais variáveis apresentaram resultados semelhantes entre os diâmetros, o que pode ser explicado pelo equilíbrio energético e balanço hormonal das estacas utilizadas neste experimento.

O fator tipo de corte na base da estaca não apresentou efeito significativo para todas as variáveis estudadas ($p>0,05$) (Tabela 1). Segundo a literatura, as lesões na base das estacas mostraram-se benéficas para o enraizamento de diversas frutíferas. No entanto, os resultados obtidos nesse trabalho demonstraram que essas lesões não interferiram de modo significativo no enraizamento e desenvolvimento da muda de ‘Marubakaido’.

Corroborando com os resultados deste estudo, Fachinello et al. (1995) cita que, quando se realiza lesões na base de estacas, esse procedimento provoca o rompimento de barreira física causada pelos anéis de esclerênquima, consequentemente, na área lesionada, ocorre aumento na taxa respiratória, nos carboidratos, etileno e nos teores de auxina, favorecendo a emissão de raízes adventícias.

Entre as variáveis estudadas, foi obtido diferença significativa com a utilização de ANA somente para a massa fresca da raiz ($p \leq 0,05$). As estacas submetidas a 2000 mg L^{-1} de ANA, apresentaram massa fresca da raiz superior as estacas não tratadas (Tabela 1). Em geral, a propagação de plantas por estaquia está associada ao tratamento prévio das estacas com fitormônios indutores de enraizamento, chamados auxinas, entre os quais os mais comuns são o ácido naftaleno acético (ANA) e o ácido indolbutírico (AIB). Cada cultivar pode responder de forma diferenciada ao enraizamento (Denardi et al., 2013).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

As auxinas são responsáveis por diversos efeitos fisiológicos na planta, dentre os quais a formação de raízes adventícias em estacas, ocasionadas pelo alongamento e divisão celular. A concentração ótima para a aplicação do fitorregulador, que irá estimular o crescimento e diferenciação dos tecidos, causando aumento na porcentagem de enraizamento, irá depender do nível endógeno do hormônio, combinado com outros promotores do enraizamento (Hartmann et al., 2002).

De acordo com Ramos et al. (2003), o fornecimento exógeno de auxina, em certas quantidades, pode promover uma alteração hormonal, favorecendo ou não o enraizamento de estacas. Segundo Leite et al (2013), as auxinas promovem a divisão e o alongamento celular e têm ação marcante na indução da dominância apical, sendo um dos mais atuantes na formação de raízes adventícias auxiliando o enraizamento.

Todas as estacas do experimento sobreviveram (100%EV) e apresentaram brotações (100%EB) e raízes (100%ER) (Tabela 1). As porcentagens de sobrevivência das estacas são importantes indicadores de manejo adequado no sistema produtivo de mudas clonais. Baixas taxas de sobrevivência estão relacionadas a fatores como tratamentos aplicados as estacas, manejo de água em casa de vegetação, estágio de lignificação das estacas e doenças bióticas (Batista et al., 2014).

A alta variabilidade observada para a maioria das variáveis, com coeficientes de variação (CV%) elevados, pode estar associada a fatores endógenos da estaca que não são controlados rigorosamente. Provavelmente essas estacas possuíam conteúdo de reservas nutricionais e condições fisiológicas diferentes, o que podem influenciar tanto no enraizamento como no desenvolvimento aéreo das mudas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

Tabela 1- Número de brotos (NB), número de folhas (NF), comprimento do broto (CB), diâmetro do broto (DB), comprimento da folha (CF), diâmetro da folha (DF), diagonal da folha (DGF), estacas brotadas (EB), massa fresca da brotação (MFB), massa seca da brotação (MSB), estacas enraizadas (ER), comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), estacas vivas (EV), após 150 dias de estaqueamento do 'Marubakaido' na localidade de Janaúba, no Norte de Minas Gerais, 2025.

Variável Analisadas	Diâmetro de Estaca		Tipo de Corte		Dose de ANA		CV (%)
	Média	Fina	Rasp	Bisel	0	2000 mg L^{-1}	
NB	1,125 a	1,37 a	1,87 a	1,31 a	1,12 a	1,37 a	45,04
NF	24,25 a	21,7 a	25,5 a	20,50 a	24,12 a	21,87 a	44,38
CP (cm)	34,25 a	28,98 a	36,64 a	26,56 a	37,52 a	25,68 a	66,65
DB (mm)	6,06 a	4,72 a	5,64 a	5,14 a	5,61 a	5,17 a	35,04
CF (cm)	8,64 a	7,26 b	8,16 a	7,74 a	7,77 a	8,13 a	19,64
DF (cm)	5,11 a	4,48 a	5,03 a	4,56 a	4,61 a	4,98 a	21,81
DGF (cm)	7,32 a	6,08 b	6,89 a	6,50 a	6,77 a	6,62 a	19,36
EB (%)	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0
MFB (g)	13,46 a	11,87 a	14,20 a	11,12 a	14,32 a	11,00 a	71,28
MSB (g)	8,40 a	7,47 a	8,67 a	7,20 a	8,77 a	7,10 a	59,94
ER (%)	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0
CR (cm)	32,35 a	30,61 a	36,46 a	26,50 a	28,21 a	34,75 a	46,07
VR 200	208,06a	205,31a	207,50 a	205,87a	205,18 a	208,18a	2,22
MFR (g)	9,81 a	7,09 a	9,14 a	7,76 a	6,74 b	10,15 a	55,01
MSR (g)	5,46 a	5,15 a	5,60 a	5,01 a	4,81 a	5,79 a	40,57
EV (%)	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0

*Médias seguidas de mesma letra na linha para cada fator não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

No experimento 2, verificou-se interação significativa entre o tipo de corte na base da estaca (bisel e raspagem) e a época de avaliação para a variável número de brotos (Figura 1), evidenciando que a resposta à técnica de preparo depende do tempo após o plantio. A interação significativa observada confirma que o tipo de corte basal influencia a brotação inicial das estacas de 'Marubakaido'.

O tratamento com corte em bisel apresentou comportamento linear crescente ao longo das semanas, indicando incremento contínuo no número de brotos durante o período avaliado. Já com relação a raspagem da base da estaca, esta apresentou ajuste quadrático, caracterizado por maior incremento inicial no número de brotos, seguido de tendência à estabilização nas avaliações finais. Esse resultado corrobora com a hipótese de que os tipos de corte na base da estaca, influenciam no desenvolvimento da muda da macieira 'Marubakaido'.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

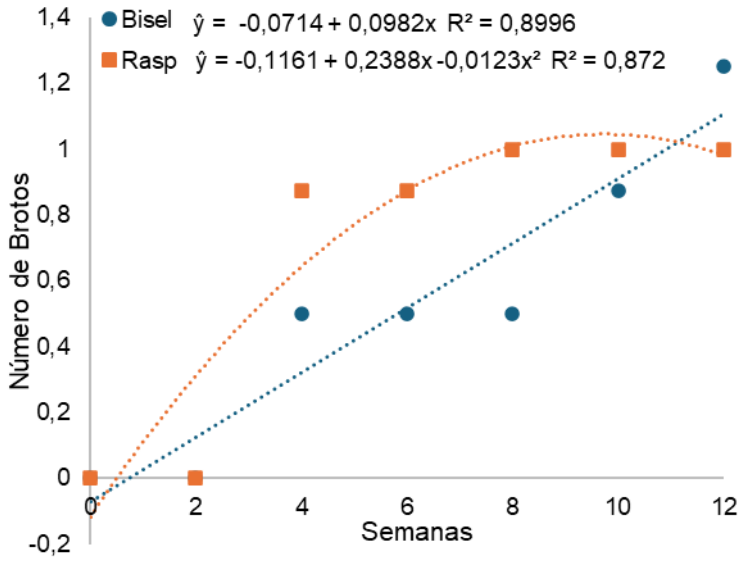


Figura 1- Número de brotos em mudas de 'Marubakaido' submetidas a dois tipos de cortes na base das estacas (bisel e raspagem) ao longo das semanas após o plantio das estacas em casa de vegetação na localidade de Janaúba, Norte de Minas Gerais, 2025.

Observam-se efeitos significativos no comprimento do broto (Figura 2-A) e diâmetro do broto (Figura 2-B) em relação a época de avaliação, independentemente do tipo de lesão na base e diâmetro das estacas avaliadas. À medida que o tempo avança, ocorre intensificação na taxa de crescimento do broto com ajuste quadrático positivo. Esse padrão é característico de fases iniciais de crescimento vegetal, onde há aumento da atividade meristemática e expansão celular, com maior capacidade fotossintética conforme a área foliar se desenvolve.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

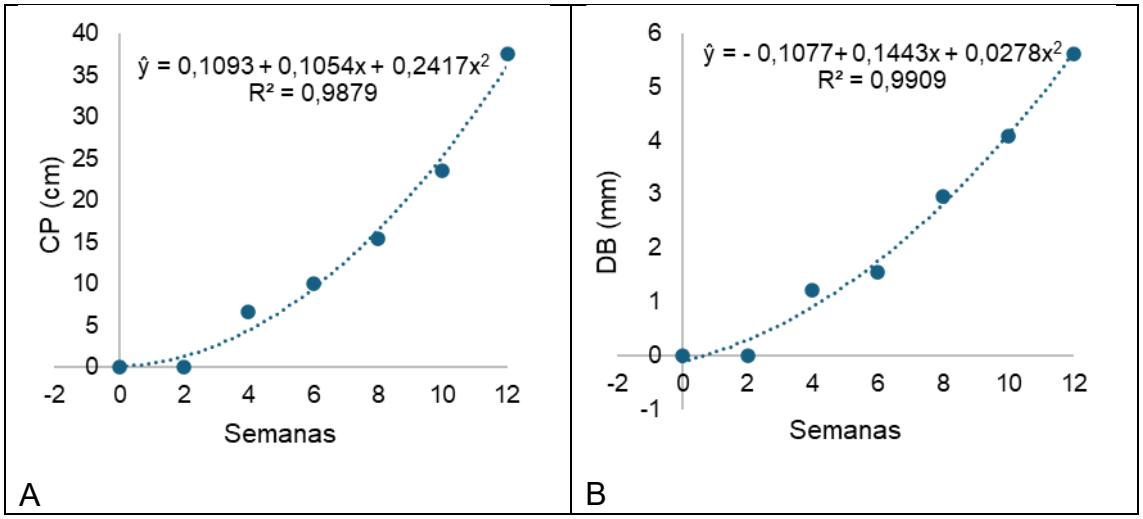


Figura 2- Comprimento de brotos (A) e diâmetro de brotos (B) em mudas de 'Marubakaido' ao longo das semanas após o plantio das estacas em casa de vegetação na localidade de Janaúba, Norte de Minas Gerais, 2025.

O mesmo comportamento foi observado para o número de folhas, indicando incremento progressivo ao longo das semanas, com efeito significativo no número de folhas em relação a época de avaliação, independentemente do tipo de lesão na base e diâmetro das estacas avaliadas (Figura 3).

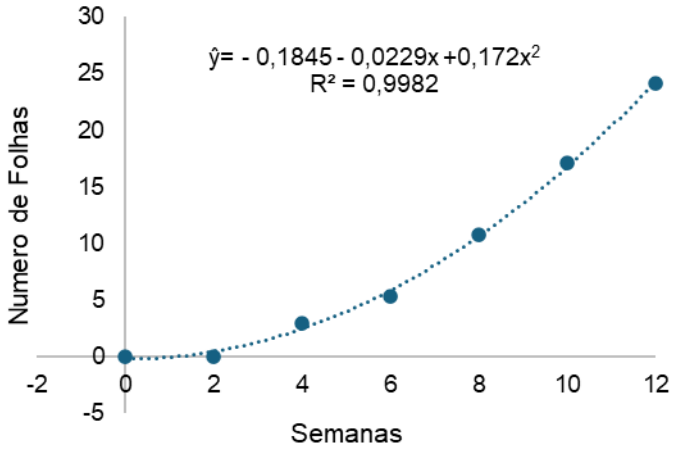


Figura 3- Número de folhas em mudas de 'Marubakaido' ao longo das semanas após o plantio das estacas em casa de vegetação na localidade de Janaúba, Norte de Minas Gerais, 2025.

4. Conclusão

O estudo demonstra que o porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' apresenta excelente potencial de propagação vegetativa nas condições do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

semiárido mineiro, atingindo índices máximos (100%) de estacas vivas e estacas enraizadas.

A produção de mudas nesta região é viável tanto com estacas de diâmetro fino (6 mm a 8 mm) quanto médio (10 mm a 12 mm.

Recomenda-se o uso de ácido naftalenoacético (ANA) para otimizar o ganho de massa fresca da raiz. A técnica de estaquia é indicada, pois a mesma proporciona estratégia robusta para expandir a fruticultura de clima temperado em áreas do semiárido mineiro.

Referências

BARROS SOUZA, L. C.; COSTA DE SOUZA, H.; PAPKE, I. H.; SANTOS, G. P.; SILVEIRA, D. D.; PIZZI, G. A.; PASINI, R. Fatores determinantes no enraizamento adventício de estacas de espécies florestais. In: *Propagação vegetativa de espécies florestais nativas*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2024. cap. 8. DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.909122430108

BATISTA, A. F. *et al.* Influência do sistema de corte basal de miniestacas na propagação clonal de híbrido de *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus globulus* subsp. *maidenii*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1115–1122, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000600016.

COSTA, E.; JORGE, M. H.; SCHWERZ, F.; CORTELASSI, J. A. D. S. Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 396–401, 2013. DOI: https://doi.org/10.5039/agraria.v8i3a2428

COSTA, F. M.; SANTOS, G. L. dos; CAMILO, G. B. da M.; OLIVEIRA, U. C. de; SOUZA, G. S. de; SANTOS, A. R. dos. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes composições de substrato e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias,** Lisboa, v. 41, n. 1, p. 138–146, 2018. DOI: https://doi.org/10.19084/RCA17230

DE MARTIN, M. S.; MACEDO, T. A.; STEFFENS, C. A.; SOETHE, C.; HEINZEN, A. S.; RUFATO, L. Postharvest quality of apples from 'Maxi Gala' trees grafted on different rootstocks. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 21, n. 3, p. 229–237, 2022. DOI: https://doi.org/10.5965/223811712132022229.

DENARDI, F.; HAWERROTH, M. C.; KVITSCHAL, M. V. Desempenho agronômico de porta-enxertos de macieira da série japonesa JM no Meio-Oeste catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v. 33, n. 2, p. 48–53, 2020. DOI: https://doi.org/10.52945/rac.v33i2.757

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; FIORAVANÇO, J. C. Métodos de propagação e produção de mudas. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (org.). *Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 65–92. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). ISBN 978-85-7035-204-0.

DIAS, R. M. S. L.; FRANCO, E. T. H.; DIAS, C. A. Enraizamento de estacas de diferentes diâmetros em *Platanus acerifolia*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 127–136, 1999.

FACHINELLO, J. C. *et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. Pelotas: UFPEL, 1995. 179 p.

HARTMANN, H. T. *et al. Plant propagation: principles and practices*. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

LEITE, G. B.; PETRI, M. C. J. L. Reguladores de crescimento. In: FIORAVANÇO, J. C.; SANTOS, R. S. S. dos (org.). *Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 178–187. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). ISBN 978-85-7035-204-0.

MARTINS, W. A.; MANTELLI, M.; SANTOS, S. C.; NETTO, A. P. C.; PINTO, F. Estaquia e concentração de reguladores vegetais no enraizamento de *Campomanesia adamantium*. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 38, n. 1, p. 58–64, 2015. DOI: https://doi.org/10.19084/rca.16869.

MOHAMMED, A. A.; AZIZ, R. R.; AHMAD, F. K.; NOORI, I. M.; AHMAD, T. A. Rooting capacity of hardwood cuttings of some fruit trees in relation to cutting pattern. **Journal of Duhok University**, Duhok, v. 23, n. 1, p. 1–6, 2020. DOI: https://doi.org/10.26682/ajuod.2020.23.1.1.

PETRI, J. L.; SEZERINO, A. A.; HAWERROTH, F. J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G. B.; MARTIN, M. S. de. *Dormência e indução à brotação de árvores frutíferas de clima temperado*. Florianópolis: Epagri, 2021. (Boletim Técnico, 192).

RAMOS, J. D.; MATOS, L. E. S.; GONTIJO, T. C. A.; PIO, R.; JUNQUEIRA, K. P.; SANTOS, F. C. Enraizamento de estacas herbáceas de 'Mirabolano' (*Prunus cerasifera* Ehrn) em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 189–191, 2003.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 03/02/2026 - **Accepted:** 05/03/2026
Vol: 13.01
DOI: 10.66104/568aq407
Pages: 1-11

VARGAS, D. P. de. *Padrões de respostas vegetativas de macieiras Galaxy e Fuji Suprema sobre diferentes porta-enxertos*. 2021. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, 2021.