

EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO (GA₃) NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE MARACUJÁ (*PASSIFLORA EDULIS*), CACOAL-RO

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF GIBBERELIC ACID (GA₃) ON GERMINATION AND VIGOR OF PASSION FRUIT (*PASSIFLORA EDULIS*) SEEDS, CACOAL-RO

Katia Ventura de Oliveira Rambo Teixeira¹
Willian Pereira da Silva²

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de ácido giberélico (GA₃) na germinação e vigor de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no município de Cacoal – RO, com cinco tratamentos (0, 50, 200, 350 e 500 mg·L⁻¹ de GA₃) e quatro repetições de 20 sementes cada. Foram avaliadas as variáveis: porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), volume de raiz (VR), comprimento da raiz primária (CRP), comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca das plântulas (MSP). Os resultados mostraram que a dose intermediária de GA₃ (200 mg·L⁻¹) proporcionaram melhor desempenho germinativo e maior vigor das plântulas. Constatou-se aumento médio de 63,5% na germinação e redução de 65,33% no tempo médio de germinação em relação à testemunha.

Palavras-chave: Ácido giberélico. Germinação. Vigor de sementes. Regulador vegetal.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of different doses of gibberellic acid (GA₃) on the germination and vigor of passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds. The experiment was conducted in a greenhouse in the municipality of Cacoal – RO, with five treatments (0, 50, 200, 350, and 500 mg·L⁻¹ of GA₃) and four replicates of 20 seeds each. The following variables were evaluated: germination percentage (PG), germination speed index (IVG), mean germination time (TMG), root volume (VR), primary root length (CRP), shoot length (CPA), and seedling dry mass (MSP). The results showed that the intermediate dose of GA₃ (200 mg·L⁻¹) provided better germination performance and greater seedling vigor. An average increase of 63.5% in germination and a reduction of 65.33% in the average germination time were observed compared to the control.

Keywords: Gibberellic acid. Germination. Seed vigor. Plant growth regulator.

¹Graduando em Agronomia. FANORTE.

²Professor/Orientador. FANORTE.

I. INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* compreende mais de 400 espécies, das quais cerca de 150 são nativas do Brasil, conferindo grande diversidade genética ao grupo (MELETTI, apud BERNACCI, 2011; SANTOS, 2013). No entanto, as espécies comercialmente cultivadas no país são predominantemente descendentes da espécie *Passiflora edulis*, conhecida popularmente como maracujazeiro-amarelo, uma das principais frutíferas cultivadas no Brasil, especialmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Norte. Essa cultura possui elevada importância econômica e social, proporcionando renda para pequenos produtores e agricultores familiares (MELETTI, 2011).

Um desafio significativo na produção de maracujá é fornecer mudas de qualidade, que dependem diretamente da uniformidade e velocidade da germinação das sementes. Muitas espécies do gênero, incluindo o maracujá, apresentam dormência tegumentar causada pela impermeabilidade do tegumento ao ingresso de água, dificultando a germinação natural (JUNIOR, apud MORLEY-BUNKER, 1974; JÚNIOR et al., 2010). Para superar essa dormência, técnicas como escarificação, tratamento térmico e o uso de reguladores vegetais têm sido amplamente explorados (FERRARI; et al. 2008).

Entre os reguladores vegetais, destaca-se o ácido giberélico (GA_3), que acelera a germinação ao estimular a divisão e o estresse celular, promovendo a quebra da dormência e favorecendo uma emergência rápida e uniforme das plântulas (LOPES et al., apud TAIZ et al., 2017). Pesquisas realizadas no Brasil demonstraram que a aplicação de GA_3 em sementes de maracujá eleva a porcentagem e a velocidade da germinação, resultando em mudas de melhor vigor e qualidade (FERREIRA et al., 2005; LOPES et al., 2013;).

Neste contexto, o presente trabalho visa avaliar diferentes doses de ácido giberélico na germinação de sementes de maracujá, incluindo um tratamento controle (sem aplicação), com o objetivo de identificar a dose mais eficiente para a produção de mudas vigorosas e uniformes, contribuindo para o sucesso produtivo e a melhoria da cadeia produtiva do maracujá no Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da RO-383, em Cacoal – RO, localização geográfica definida pelas coordenadas 8°20' de latitude Sul e 63°49' de longitude Oeste, entre outubro e novembro de 2025. O delineamento experimental foi

inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições de 20 sementes cada, totalizando 400 sementes.

Os tratamentos utilizados foram:

T₀ – Testemunha (água filtrada)

T₁ – GA₃ a 50 mg·L⁻¹

T₂ – GA₃ a 200 mg·L⁻¹

T₃ – GA₃ a 350 mg·L⁻¹

T₄ – GA₃ a 500 mg·L⁻¹

O ácido giberélico utilizado foi o ProGibb 400, contendo 40% de princípio ativo, diluído em água para obtenção das concentrações desejadas.

As sementes utilizadas foram provenientes da marca Sementes Vidasul – lote 4340, cultivar Maracujá Redondo Amarelo, com pureza de 100% e poder germinativo de 88%, conforme informações do fabricante. Ressalta-se que foram utilizadas sementes sem qualquer tipo de tratamento químico prévio, garantindo que os efeitos observados resultassem exclusivamente das aplicações dos reguladores vegetais testados.

As sementes foram imersas nas soluções de ácido giberélico por oito horas antes da semeadura, visando promover a absorção uniforme do regulador vegetal e estimular o processo germinativo. A semeadura foi realizada em bandejas de germinação com 96 células, preenchidas com substrato comercial MAXXI – Terra Nova.

As bandejas permaneceram em casa de vegetação, sob luminosidade natural e temperatura ambiente. A irrigação foi realizada manualmente duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, de forma uniforme, mantendo a umidade ideal para o desenvolvimento das plântulas.

As variáveis analisadas foram:

Porcentagem de germinação (PG);

Índice de velocidade de germinação (IVG);

Tempo médio de germinação (TMG);

Volume de raiz (VR)

Comprimento da raiz primária (CRP);

Comprimento da parte aérea (CPA);

Massa seca de plântulas (MSP).

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \sum \frac{G_i}{N_i}$$

em que:
 G_i = número de sementes germinadas em cada dia de avaliação, e
 N_i = número de dias após a semeadura.

O Tempo Médio de Germinação (TMG) foi determinado de acordo com Labouriau (1983), utilizando-se a seguinte equação:

$$TMG = \frac{\sum(n_i \times t_i)}{\sum n_i}$$

em que:
 n_i = número de sementes germinadas no tempo t_i , e
 t_i = tempo (em dias) decorrente da semeadura até a germinação.

Aos 45 dias após a semeadura, foram realizadas as avaliações biométricas. Para determinação do comprimento da raiz primária (CRP) e do comprimento da parte aérea (CPA). As mensurações foram realizadas utilizando uma régua milimetrada tradicional, com leitura direta em centímetros, sendo o comprimento da raiz primária (CRP) determinado a partir da região do colo até o ápice radicular, enquanto o comprimento da parte aérea (CPA) foi medido do colo até o meristema apical da plântula.

O volume de raiz (VR) foi determinado pelo método indireto de deslocamento de água, conforme adaptação de Basso (1999). As raízes das plântulas foram submersas em provetas graduadas contendo volume inicial, registrando-se o volume deslocado após estabilização da leitura. Os resultados foram expressos em mililitros (mL).

Para determinação da massa seca de plântulas (MSP), as amostras foram devidamente separadas e acondicionadas em sacos de papel tipo *Kraft* e posteriormente submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura controlada de 65 °C por 72 horas, até obtenção de massa constante. A pesagem foi realizada em balança analítica, sendo os valores expressos em gramas (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de ácido giberélico (GA_3) influenciou significativamente a germinação e o vigor das sementes de maracujá (*Passiflora edulis*). As doses de 200 e 350 $mg \cdot L^{-1}$ apresentaram os melhores resultados, com germinação média de 77,5% e 72,5%, respectivamente, enquanto a testemunha apresentou apenas 47,5% conforme a tabela 01.

Observa-se que as doses intermediárias promoveram maior velocidade de germinação (tabela 01) e uniformidade das plântulas, o que indica efeito fisiológico positivo do regulador vegetal.

Os resultados evidenciam que a dose intermediária (200 $mg \cdot L^{-1}$) foi mais eficiente para a germinação e vigor das sementes de maracujá. Essa concentração aumentou, em média, 63,5% a germinação e reduziram o tempo médio de germinação em cerca de 65,33% em relação à testemunha (tabela 01).

Tabela 01: Médias de porcentagem de germinação, IVG e TMG em função dos tratamentos com GA_3 .

Trat.	PG	Tukey	IVG	Tukey	TMG	Tukey
T ₀	47,5	b	0,75	A	14,57	a
T ₁	65	ab	0,93	A	15,82	a
T ₂	77,5	a	1,24	A	14,98	a
T ₃	72,5	ab	1,10	A	15,42	a
T ₄	70	ab	0,93	A	16,74	a

Fonte: Elaboração própria (2025). Para porcentagem de germinação (PG), a ANOVA apresentou diferença significativa ($p < 0,05$). Letras diferentes indicam diferenças entre tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. Para IVG e TMG, a ANOVA não foi significativa ($p > 0,05$), portanto as médias não diferiram estatisticamente entre si.

Aos 45 dias após a semeadura, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos aplicados para todas as variáveis de crescimento avaliadas. O volume de raiz (VR) apresentou variações expressivas entre as concentrações do regulador vegetal, evidenciando que doses intermediárias favoreceram de forma mais eficiente o desenvolvimento radicular. O tratamento T₂ obteve o maior valor médio (0,19ml) conforme a (tabela 02), diferindo estatisticamente do controle (0,12ml) e do tratamento de maior dose (0,12ml). O desempenho de T₂ foi estatisticamente semelhante ao de T₁ (0,16 ml) demonstrando que o estímulo fisiológico ao crescimento radicular é otimizado em

concentrações moderadas, enquanto a ausência do regulador (To) ou excesso (T4) apresentou o menor desenvolvimento, indicando baixa eficiência do sistema radicular.

Tabela 02: Volume de raiz por planta (mL) em função dos tratamentos com GA₃.

Tratamento	VR (mL/planta)	Grupo
T ₂	0,19	a
T ₁	0,16	ab
T ₃	0,13	b
T ₄	0,12	b
To	0,12	b

Fonte: Elaboração própria (2025). Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A análise de variância indicou efeito significativo dos tratamentos sobre o volume radicular ($p < 0,05$).

O comprimento da raiz primária (CRP) apresentou diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). Conforme a (tabela 03) o tratamento T₄ registrou o maior valor médio (7,20 cm), seguido pelo tratamento T₁ (7,12 cm), os quais compuseram o grupo estatístico superior. O tratamento T₂ apresentou desempenho intermediário (7,03 cm), enquanto os tratamentos T₃ (6,84 cm) e To (5,89 cm) integraram os grupos inferiores, sendo este último estatisticamente inferior aos demais. Esses resultados indicam que a aplicação de ácido giberélico favoreceu o alongamento radicular, especialmente nas concentrações moderadas a elevadas, evidenciando que a resposta fisiológica das plântulas depende de um equilíbrio entre estímulos de divisão e de alongação celular.

Para o comprimento da parte aérea (CPA), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p > 0,05$). Os valores médios variaram em faixa estreita (tabela 03), com destaque para o tratamento T₂ (6,62 cm), seguido por T₁ (6,55 cm). Os demais tratamentos — T₃ (6,34 cm), T₄ (6,32 cm) e To (6,31 cm) — apresentaram médias estatisticamente semelhantes, compondo o mesmo grupo pelo teste de Tukey. Esse comportamento indica que as concentrações de ácido giberélico avaliadas não influenciaram de forma expressiva o crescimento da parte aérea, sugerindo que, para essa variável, o desenvolvimento das plântulas manteve-se estável independentemente do uso do regulador vegetal.

Tabela 03: Comprimento de Raiz primária (CRP), Comprimento da parte aérea (CPA) aos 45 dias após a semeadura.

Tratamento	CRP (cm)	Grupo CRP	CPA (cm)	Grupo CPA
T ₄	7,20	a	6,32	a
T ₁	7,12	a	6,55	a
T ₂	7,03	ab	6,62	a
T ₃	6,84	b	6,34	a
T ₀	5,89	c	6,31	a

Fonte: Elaboração própria (2025). Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve efeito significativo dos tratamentos para o comprimento da raiz primária (CRP) ($p < 0,05$), enquanto para o comprimento da parte aérea (CPA) a análise de variância não indicou diferenças estatísticas entre os tratamentos ($p > 0,05$).

Em relação à massa seca de plântulas, tanto na parte aérea quanto na parte radicular, os resultados seguiram um padrão semelhante ao observado nas demais variáveis de crescimento. Para a massa seca da parte aérea (Tabela 04), os tratamentos T₁ e T₄ apresentaram as maiores médias por planta (0,0338 g), formando o grupo estatístico superior. O tratamento T₂ exibiu valor intermediário (0,0310 g), enquanto T₃ (0,0298 g) e o controle T₀ (0,0272 g) constituíram o grupo de menor acúmulo de biomassa aérea. Esses resultados evidenciam que doses moderadas de GA₃ favorecem o crescimento da parte aérea, enquanto a ausência do regulador vegetal limita o acúmulo de massa seca.

343

Tabela 04: Massa seca da parte aérea por planta (g) de plântulas de maracujazeiro-amarelo após 45 dias da semeadura.

Tratamento	Média (g/planta)	Grupo
T ₁	0,0338	a
T ₄	0,0338	a
T ₂	0,0310	ab
T ₃	0,0298	b
T ₀	0,0272	b

Fonte: Elaboração própria (2025). Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valores expressos em gramas por planta, obtidos a partir da massa seca total de cada repetição dividida pelo número de plântulas germinadas.

Para a massa seca radicular (Tabela 05), observou-se tendência semelhante. Os tratamentos T₄ (0,0199 g) e T₁ (0,0198 g) apresentaram os maiores valores médios, diferindo estatisticamente dos menores valores registrados em T₃ (0,0170 g) e no tratamento controle T₀ (0,0157 g). O tratamento T₂ (0,0183 g) posicionou-se de forma intermediária entre os grupos. Isso demonstra que o desenvolvimento radicular também

responde positivamente às concentrações moderadas de GA₃, enquanto a ausência do regulador vegetal e concentrações inadequadas prejudicam o acúmulo de biomassa.

Tabela 05: Massa seca radicular por planta (g) de plântulas de maracujazeiro-amarelo após 45 dias da semeadura.

Tratamento	Média (g/planta)	Grupo
T ₄	0,0199	a
T ₁	0,0198	a
T ₂	0,0183	ab
T ₃	0,0170	b
T ₀	0,0157	b

Fonte: Elaboração própria (2025). Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo estatístico pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valores expressos em gramas por planta, calculados pela razão entre a massa seca total das raízes e o número de plântulas germinadas em cada repetição.

De modo geral, os resultados demonstram que as melhores respostas fisiológicas e biométricas das plântulas foram obtidas nos tratamentos T₁, T₂ e T₄, que apresentaram maior acúmulo de biomassa, maiores valores de CRP, CPA e maior massa seca, tanto aérea quanto radicular. Esses tratamentos também mantiveram desempenho superior em variáveis associadas ao vigor inicial, como porcentagem de germinação, IVG e volume de raiz por planta. Em contraste, o tratamento controle (T₀) apresentou os menores valores para a maioria das variáveis analisadas, caracterizando menor desempenho fisiológico.

Esse comportamento está em consonância com os achados de Leonel e Pedroso (2005), que observaram incremento no vigor, maior IVG e desenvolvimento superior de plântulas de *Passiflora edulis* submetidas a aplicações de GA₃. Assim como no presente estudo, os autores destacam que o regulador vegetal favorece processos metabólicos essenciais para germinação e crescimento inicial.

Embora o tratamento T₄ (500 mg·L⁻¹) tenha apresentado bom desempenho geral, especialmente na massa seca radicular e no comprimento da raiz primária, observou-se que seu comportamento não superou de forma consistente os tratamentos intermediários. Esse resultado pode indicar tendência a efeitos inibitórios em dosagens mais elevadas, o que está de acordo com a literatura, que descreve possíveis respostas negativas quando concentrações altas de GA₃ ultrapassam o limite fisiológico ideal.

Considerando o conjunto das variáveis avaliadas, as doses moderadas, especialmente 50 a 200 mg·L⁻¹, mostraram-se mais adequadas para promover equilíbrio entre estímulo fisiológico e ausência de efeitos tóxicos. Dessa forma, os tratamentos T₁ e

T₂ destacam-se como os mais recomendados para a produção de mudas vigorosas, uniformes e com maior potencial de estabelecimento em campo.

5. CONCLUSÕES

A aplicação de ácido giberélico (GA₃) influenciou de forma significativa a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*), evidenciando que o regulador vegetal é uma ferramenta eficiente para superar a dormência tegumentar e melhorar o vigor das mudas. As doses intermediárias, especialmente 50 mg·L⁻¹ (T₁) e 200 mg·L⁻¹ (T₂), proporcionaram os melhores resultados de forma consistente entre as variáveis avaliadas.

A concentração de 200 mg·L⁻¹ destacou-se como a mais eficiente para germinação, apresentando maior porcentagem de emergência e incremento expressivo na velocidade e uniformidade da germinação, quando comparada à testemunha. Além disso, os tratamentos T₁ e T₂ promoveram melhor desempenho biométrico, refletido em maior comprimento da raiz primária, maior volume radicular e maior acúmulo de massa seca, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular.

Embora a maior dose (500 mg·L⁻¹ – T₄) tenha apresentado resultados positivos em algumas variáveis, não superou de forma consistente as doses intermediárias, sugerindo que concentrações muito elevadas podem aproximar-se de um limite inibitório. Por outro lado, a ausência de GA₃ (T₀) resultou nos menores valores para a maioria das variáveis, reforçando a importância do regulador vegetal no processo germinativo dessa espécie.

Assim, conclui-se que a utilização de GA₃ entre 50 e 200 mg·L⁻¹ é a faixa mais adequada para promover germinação rápida e vigorosa, além de favorecer o desenvolvimento inicial das plântulas de maracujazeiro-amarelo. Essas doses representam uma alternativa viável para a produção de mudas de maior qualidade, contribuindo para o sucesso no estabelecimento das plantas no campo e para o fortalecimento da cadeia produtiva do maracujá no Brasil.

REFERÊNCIAS

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura., Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 083-091, outubro 2011.

SANTOS, Carlos Alan Couto; Et al. Germinação De Sementes E Vigor De Plântulas De Maracujazeiro Amarelo Submetidos À Ação Do Ácido Giberélico. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 400-407. 2013

JÚNIOR, Manoel Xavier De Oliveira; Et al. Superação De Dormência De Maracujá-Do-Mato (*Passiflora Cincinnata* Mast.) Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal – SP, v. 32, n. 2, junho de 2010.

FERREIRA, G. et al. Efeito de arilo na germinação de sementes de *Passiflora alata* Curtis submetidas a giberelina. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

FERRARI, T. B. et al. Germinação de sementes de *Passiflora alata*: fases e efeito de reguladores vegetais. Biotemas, v. 21, n. 2, p. 65-71, 2008.

LOPES, Amanda S.; Et al. Giberelina e citocinina na Emergência de plântulas de mamoeiro cv. Aliança, Formosa e Taiwan com sementes armazenadas por dois anos. Revista DELOS, Curitiba, v.18, n.65, p. 01-15, 2025.

LOPES, E. T. et al. Ácido giberélico na germinação de sementes de maracujazeiro-amarelo. Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/963795/1/Digitalizar0018.pdf>. Acesso em: 21 de out. de 2025.

LEONEL Sarita; PEDROSO Carlos Jorge. Produção De Mudanças De Maracujazeiro-Doce Com O Uso De Biorregulador. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 107-109, abril 2005.