

Campus Colorado do Oeste
Coordenação do Curso Licenciatura em Ciências Biológicas

JULIA CRISTINA BASTOLLA LINHARES

**EFEITOS DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE PLÂNTULAS DE
PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense* Jacq.): UM ESTUDO
PRELIMINAR SOB CONDIÇÕES CONTROLADAS**

COLORADO DO OESTE

2025

JULIA CRISTINA BASTOLLA LINHARES

**EFEITOS DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE PLÂNTULAS DE
PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense* Jacq.): UM ESTUDO
PRELIMINAR SOB CONDIÇÕES CONTROLADAS**

Artigo Científico entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada, junto ao Curso Ciências Biológicas, sob a orientação da professora Roberta Carolina Ferreira Galvão de Holanda.

COLORADO DO OESTE

2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Linhares, Julia Cristina Bastolla.

Efeitos de doses de ácido giberélico sobre parâmetros fisiológicos de plântulas de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense Jacq.*): um estudo preliminar sob condições controladas / Julia Cristina Bastolla Linhares. - Colorado do Oeste, 2025.
19 f. : il.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Roberta Carolina Ferreira Galvão de Holanda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do Oeste, 2025.

1. Fisiologia de sementes. 2. Comprimento de plântulas. 3. Carotenóides. I. Holanda, Roberta Carolina Ferreira Galvão de (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.


Bibliotecário(a) Responsável: Juliana Machado da Silva Sasset, CRB-11/1140

JULIA CRISTINA BASTOLLA LINHARES


**EFEITOS DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE PLÂNTULAS DE
PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense* Jacq.): UM ESTUDO
PRELIMINAR SOB CONDIÇÕES CONTROLADAS**

Artigo Científico entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada, junto ao Curso Ciências Biológicas, sob a orientação da professora Roberta Carolina Ferreira Galvão de Holanda.


Aprovado em: 17/07/2025 pela banca examinadora.

 Documento assinado digitalmente
ADINAN ALVES DA SILVA
Data: 07/08/2025 21:16:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adinan Alves da Silva
Membro da Banca

 Documento assinado digitalmente
FABIO ARAUJO DA SILVA
Data: 08/08/2025 11:36:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fábio Araújo da Silva
Membro da Banca

 Documento assinado digitalmente
ROBERTA CAROLINA FERREIRA GALVAO DE HOL
Data: 06/08/2025 22:09:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Roberta Carolina Ferreira Galvão de Holanda
Orientadora

EFEITOS DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE A GERMINAÇÃO E FISIOLOGIA DE PLÂNTULAS DE PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense* Jacq.): UM ESTUDO PRELIMINAR SOB CONDIÇÕES CONTROLADAS

EFFECTS OF GIBBERELIC ACID DOSES ON GERMINATION AND SEEDLING PHYSIOLOGY OF AJI PEPPER (*Capsicum chinense* Jacq.): A PRELIMINARY STUDY UNDER CONTROLLED CONDITIONS

Julia Cristina Bastolla Linhares¹

Roberta Carolina Ferreira Galvão de Holanda²

RESUMO

A germinação de sementes de pimenta pode ser influenciada por fatores exógenos como a aplicação de ácido giberélico (AG), que atua induzindo a germinação das plântulas. Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes concentrações de AG (0, 200 e 500 ppm) sobre parâmetros fisiológicos da germinação e crescimento inicial de plântulas de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 100 sementes por tratamento, mantido sob condições controladas por 14 dias. Foram avaliados o percentual de germinação, comprimento, massa fresca e massa seca das plântulas, teor de pigmentos fotossintéticos (clorofilas e carotenóides) e morte celular. Os resultados demonstraram efeito significativo do AG no comprimento das plântulas (200 ppm), no acúmulo de massa fresca (500 ppm) e na redução da morte celular (500 ppm), contudo para germinação e número de plântulas normais não houve diferenças entre controle e tratamentos. A concentração de 500 ppm também reduziu significativamente o teor de carotenóides, o que pode estar relacionado a possíveis efeitos fitotóxicos. Não foram observadas diferenças significativas nos teores de clorofila entre os tratamentos. Conclui-se que o AG, embora não tenha promovido ganhos expressivos na germinação, impacta parâmetros fisiológicos relevantes para o desenvolvimento inicial das plântulas.

Palavras-chave: Fisiologia de sementes. Comprimento de plântulas. Carotenóides.

¹ Graduanda no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. julia.bastolla2@gmail.com

² Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Rondônia-UNIR. Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/Área de concentração: Monitoramento Ambiental, também pela Universidade Federal de Rondônia. Doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Rondônia, IFRO, Campus Colorado do Oeste. Desenvolve projetos de pesquisa aplicados em fisiologia vegetal e ensino de Ciências e Biologia. roberta.holanda@ifro.edu.br

ABSTRACT

The germination of pepper seeds can be influenced by exogenous factors such as application of gibberellic acid (GA), which acts by inducing seed germination. Accordingly, this study aimed to evaluate the effects of different GA concentrations (0, 200 and 500 ppm) on the physiological parameters of germination and initial growth of aji pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). The experiment followed a completely randomized design, with four replicates of 100 seeds per treatment, and was conducted under controlled conditions for 14 days. We evaluated the germination percentage, plant height, fresh weight and dry matter of the plants, photosynthetic pigments content (chlorophyll and carotenoids) and cell death. The results showed significant effects of GA on plant height (200 ppm), accumulation of fresh weight (500 ppm) and reduced cell death (500 ppm), however, germination rates and the number of normal plants did not differ between treatments and control. The 500 ppm concentration also significantly reduced carotenoids content, which can be related to phytotoxic effects. No significant differences were observed in chlorophyll content between treatments. In conclusion, although gibberellic acid did not enhance germination significantly, it affected key physiological parameters relevant to early plant development.

Keywords: Seeds Physiology. Plant Height. Carotenoids.

1. INTRODUÇÃO

A germinação das sementes é regulada pelo equilíbrio entre o ácido abscísico (ABA) e o ácido giberélico (AG), sendo que esses hormônios vegetais atuam de forma antagônica (De Almeida, 2022). Enquanto o ABA mantém a dormência das sementes, inibindo seu desenvolvimento, o AG promove ativamente o processo germinativo. Quando as condições ambientais e fisiológicas tornam-se favoráveis, ocorre uma redução nos níveis de ABA, o que aumenta a sensibilidade da semente tanto ao AG quanto aos estímulos externos, desencadeando assim a germinação (Taiz *et al.*, 2017).

O AG pode exercer duas funções dentro das sementes, sendo: superação de barreira mecânica conferida pela casca da semente e aumento do potencial de crescimento do embrião controlando também os tecidos em desenvolvimento (Kerbaui, 2019).

O tratamento com AG pode apresentar resultados em sementes promovendo a sua germinação e seu vigor. Em testes feitos por embebição e sementes colocadas diretamente em papel umedecido, percebeu-se que os níveis de germinação apresentaram resultados positivos (Pimenta, 2010).

A germinação de sementes na natureza ocorre espontaneamente quando condições ambientais (umidade, temperatura e substrato) são favoráveis. No entanto, em sistemas agrícolas, especialmente monoculturas, é essencial controlar e otimizar esse processo para garantir eficiência e reduzir perdas (Sharma, 2024). Para isso, a quebra de dormência pode ser induzida artificialmente por meio da aplicação de hormônios vegetais sintéticos, que regulam a germinação de forma mais uniforme e previsível (Haddaji, 2024).

O gênero *Capsicum* L. é variado e abriga várias espécies de pimenta, sendo cinco dessas cultivadas no ambiente doméstico. A variação presente nesse gênero é considerável, até mesmo dentro de uma mesma espécie o tamanho, formato e cor dos frutos pode mudar (Oliveira, 2018). Ainda segundo esse autor, a característica mais marcante das pimentas é a pungência que está presente devido à capsaicina que se acumula na superfície da placenta, ao cortar o fruto essa substância é liberada, concedendo a famosa ardência aos preparos.

As pimentas apresentam quantidades significativas de vitaminas A e C, sendo importantes na nutrição e podendo apresentar valores mais altos que o recomendado diariamente, contudo essa informação nutricional é pouco disseminada (Rêgo, 2012). Ademais, o consumo de pimentas pode variar consideravelmente de acordo com a região e culinária local, sendo considerada a hortaliça mais versátil. Também podemos perceber a variedade no modo de comercialização, podendo ser encontrada *in natura*, conservas, molhos, pastas, etc. (EMBRAPA, 2007).

A espécie *Capsicum chinense* Jacq. é nativa das Américas, mais especificamente na Bacia Amazônica, onde se concentra a maior diversidade dessa espécie. Bem como, é notável a variedade de cor, forma e pungência dos frutos, e ainda o tamanho médio de 4 cm de comprimento e 3 cm de largura, podendo ser confundidos com *Capsicum frutescens* L. (Carvalho, 2006).

A pimenta-de-cheiro é uma das mais conhecidas do Brasil e uma das mais cultivadas na região Norte, mais especificamente nos estados do Amazonas e Pará. Por mais que essa variedade seja cultivada em larga escala, o mais comum é a produção por parte de agricultores familiares, sendo um bom exemplo da integração dessa modalidade de cultura com a agroindústria. Sendo assim, o controle da germinação de sementes controladas é dificultado, pois há o cultivo e produção própria por muitos produtores (EMBRAPA, 2007).

A quebra da dormência em sementes de pimenta do gênero *Capsicum* pode exibir resistência e apresentar variações de acordo com a espécie, podendo se prolongar em até uma semana para germinar (Lakshmanana, 1998). Nesse sentido, a giberelina é um hormônio importante para iniciar a germinação de sementes e quando utilizada e combinada com a presença de luz a porcentagem de germinação pode ser satisfatória (Cardoso, 2019). Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é avaliar os efeitos do ácido giberélico, aplicado de forma exógena, em aspectos fisiológicos no processo de germinação e desenvolvimento inicial de pimentas da espécie *Capsicum chinense* Jacq..

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de realização do estudo

O experimento desta pesquisa, que consistiu em testes de germinação com embebição de sementes com AG, foi realizado no laboratório de Fisiologia Vegetal e de Nutrição de Plantas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste, em delineamento inteiramente casualizado (DIC) entre Outubro e Novembro de 2024. Ele foi mantido sob condições controladas de câmara germinadora com Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD), com fotoperíodo de 16 horas e temperatura constante de 25°C, por 14 dias.

2.2 Montagem do experimento

Os testes de germinação e as análises das plântulas foram realizados de acordo com a metodologia proposta por Brasil (2009). Esses testes aconteceram de forma a respeitar as regras de uso do laboratório, com equipamentos de segurança individual e coletivos (Figura 1).

Figura 1 - Acadêmica em processo de montagem do experimento no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Nutrição de plantas.



Fonte: Holanda (2024)

O substrato que foi utilizado durante os testes de germinação foi o papel de germinação do tipo *germitest*, que é ideal para a germinação de sementes. Os testes foram feitos com 1.200 sementes comerciais de *C. chinense* (pureza: 99,6%; taxa de germinação: 73%; lote: 151084-002 52) em 4 repetições de cada tratamento com 100 sementes a cada repetição, com um espaçamento de cerca de 0,5 cm entre as sementes, em caixas *gerbox*, com duas folhas de papel *germitest* no fundo e uma por cima das sementes.

Para a realização do experimento foram preparadas três concentrações de solução de ácido giberélico (AG), à 0 ppm (partes por milhão), 200 ppm e 500 ppm, conforme estabelecido em Brasil (2009). Tais soluções foram preparadas a partir de uma solução estoque à 2000 ppm e dessa solução foram realizadas as diluições em água destilada.

O experimento utilizou 12 caixas *gerbox*, como unidades experimentais, que foram divididas em três tratamentos constituídos de quatro repetições, sendo eles, tratamento com 200 ppm de AG, tratamento com 500 ppm de AG e 0 ppm de AG (controle, pois conteve apenas água destilada). Todas as caixas continham papel de germinação que foi umedecido, em volume equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel (Brasil, 2009).

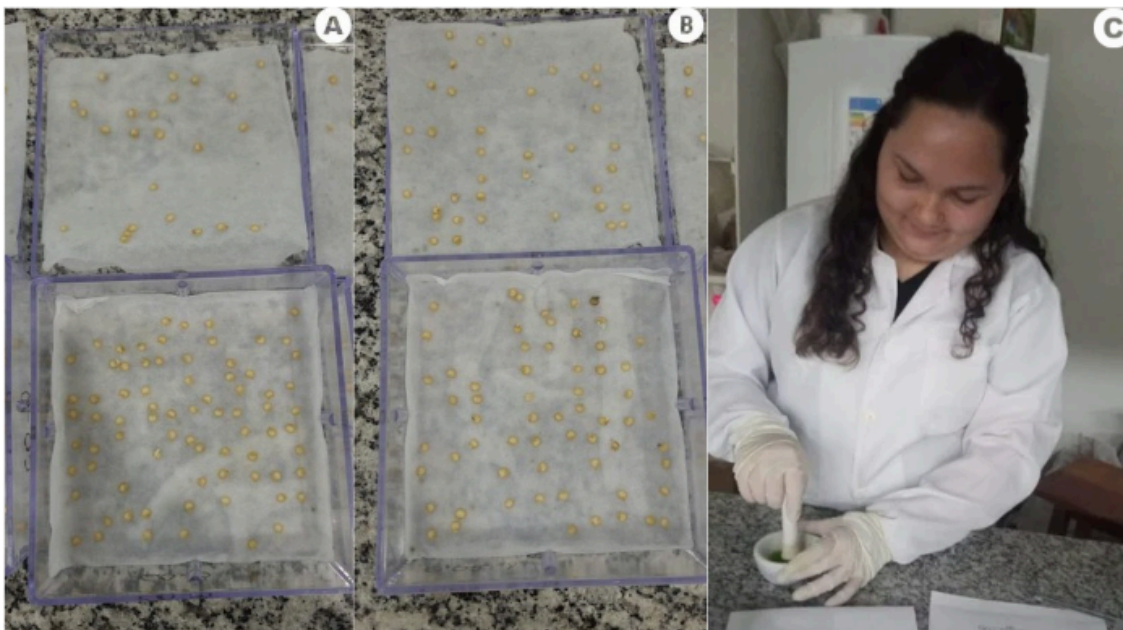
As caixas *gerbox* foram monitoradas diariamente quanto à umidade e, quando necessário, foi realizada a adição de água destilada ou soluções de AG, com base na observação do substrato, evitando-se a formação de uma película de água em torno das sementes e plântulas em desenvolvimento, conforme estabelece Brasil (2009).

2.3. Avaliações fisiológicas

As avaliações foram realizadas no 7º (Figura 2) e no 14º dia de experimento, conforme recomenda Brasil (2009). As avaliações incluíram a contagem de plântulas normais, pesagem da massa fresca e seca de 18 plântulas (g), medição do comprimento total, entre gema apical e ápice da raiz (cm), teores dos pigmentos clorofilas e carotenoides ($\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) e avaliação de morte celular (escala qualitativa). As avaliações e classificações de sementes duras e não germinadas não foram

feitas, pois as sementes se misturaram com os cotilédones das plântulas sem a possibilidade de diferenciação entre elas.

Figura 2 - Avaliação das sementes no 7º dia de experimento e contagem do número de sementes germinadas. (A) sementes do controle e (B) sementes tratadas a 200 ppm de GA. (C) Acadêmica realizando as avaliações no 14º dia de experimento.



Fonte: Linhares, 2024

Foi realizada leitura e análise dos pigmentos fotossintéticos no espectrofotômetro (modelo *Global Analyser*). Para essa análise, foi pesado 0,2g de massa fresca das folhas sobre papel alumínio, então essas folhas foram maceradas por 5 minutos com 10 mL de álcool 96% gelado, com a luz apagada. Esse extrato foliar foi filtrado com o auxílio de seringa e gaze, o líquido foi transferido para uma cubeta e realizada a leitura no espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 649, 665 e 470 nm (Lichtenthaler, 1983).

Ainda foi avaliado se houve morte celular através do método de coloração com azul de evans, a 0,25%, de acordo com OH (2014). Esse corante penetra células não-viáveis, indicando extravasamento celular. Para tanto, as plântulas ficaram submersas nele por 15 minutos e depois lavadas com água destilada, observadas em lupa estereoscópica (modelo Lumen), fotografadas e realizada a observação das plântulas após a coloração.

2.4 Análises estatísticas

Os resultados foram tabulados em uma planilha do Google Sheets e analisados por meio do teste de normalidade de Shapiro-Wilks e análise de variância com um fator (ANOVA com um fator), para os dados que apresentaram distribuição normal em torno da média e teste de Tukey, todos a 5% de probabilidade de erro, no software *R Studio*, versão 2023.12.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste experimento não indicam a ação dos tratamentos com AG no processo de germinação de sementes de pimenta-de-cheiro, no 7º e 14º dias de avaliação, para as doses testadas (Tabela 1), o que sugere que o AG exerceu efeitos após o processo de germinação. Semelhantemente, os tratamentos não influenciaram o número de plântulas normais (Tabela 1).

Tabela 1 - Germinação (%) no 7º (G1) e 14º (G2) dias de experimento e número de plântulas normais (PN) no 14º dia de experimento realizado sob condições controladas no IFRO, *Campus Colorado do Oeste/RO*.

AG(ppm)	G1	G2	PN
0	3,5 ± 1,2910a	70,0 ± 2,944a	70,0 ± 2,944a
200	4,3 ± 1,8930a	62,8 ± 6,344a	62,8 ± 6,344a
500	7,0 ± 1,4142a	67,5 ± 15,801a	67,5 ± 15,801a

Fonte: Holanda; Linhares (2025)

*Média ± Desvio-padrão. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de massa fresca indicam ação favorável do tratamento com AG sobre o acúmulo de água pelas plântulas. Semelhantemente, também foi observado efeito do AG sobre o comprimento de plântulas (Tabela 2), isso sugere estímulo aos processos de expansão e crescimento celular. Entretanto, as avaliações de massa seca não demonstraram resultados significativos entre os tratamentos e controle (Tabela 2).

Tabela 2 - Massa fresca (MF), massa seca (MS) e comprimento total de 18 plântulas de pimenta (CT) no 14º dia de experimento realizado sob condições controladas no IFRO, *Campus Colorado do Oeste/RO*.

AG (ppm)	MF (g)	MS (g)	CT (cm)
0	0,1255 ± 0,0174b	0,0402 ± 0,0078a	4,22 ± 0,7624ab
200	0,1598 ± 0,0195b	0,0327 ± 0,0047a	4,38 ± 0,7099a
500	0,2121 ± 0,0179a	0,0356 ± 0,0039a	3,94 ± 0,7754b

Fonte: Holanda; Linhares (2025)

*Média ± Desvio-padrão. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No tratamento com AG a 500 ppm foi notado maior acúmulo de água. Isso pode estar relacionado com o fato do AG interferir na concentração osmótica celular e por isso permitir que as plântulas retenham maior volume de água (Stuart, 1976). A fase inicial do desenvolvimento de uma nova planta pode ser determinante para as características fisiológicas do indivíduo adulto em parâmetros saudáveis. Isso já foi sugerido por Adams (1975), resultando na maior plasticidade celular induzida pelo AG, o crescimento da planta é favorecido, por isso pode ser um fator diferencial que a planta acumule mais água nos estágios iniciais do desenvolvimento e isso desencadear em um crescimento maior.

O AG pode aumentar o crescimento e induzir a germinação das plantas. Isso é mais notável quando se testa que a nível celular, esse hormônio aumenta a plasticidade da célula, permitindo seu alongamento (Adams, 1975). Esse efeito é notável na tabela 2, onde as plântulas tratadas a 200 ppm mostraram maior comprimento em relação ao tratamento com 500 ppm de AG. Essas plântulas passaram pelo processo de avaliação em idade muito jovem, devido a isso, muitos efeitos podem ter sido percebidos de forma mais sutil, porém há indícios de que a dose de 500 ppm pode ter inibido o alongamento dessas plântulas por desencadear um efeito fitotóxico (Sreenivas, 2017).

Efeitos semelhantes ao de comprimento e matéria fresca foram notados em pesquisas anteriores, onde os tratamentos foram feitos com embebição de AG por 24h e doses máximas de 125 e 5000 ppm, sendo a maior dose (500 ppm) deste experimento 4 vezes maior e 10 vezes menor, respectivamente. Percebe-se então, que o AG estimulou a germinação e o alongamento das plântulas. Contudo, a disponibilidade, o tempo de exposição, a frequência e, principalmente, a dose

podem levar a resultados diferentes (Alcalá-Rico, 2019; Junaidy, 2022). Logo, esses tratamentos comparados com o tratamento realizado neste experimento, também promoveram a germinação e o alongamento das plântulas, com resultados positivos na pós-germinação.

Os resultados do acúmulo de matéria seca e pigmentos fotossintéticos podem estar diretamente relacionados. O acúmulo de matéria seca pode ser estimulada pela promoção de alongamento celular ou da fotossíntese pela giberelina o que leva ao aumento de substâncias e pigmentos (Guo, 2022). Assim, nesse experimento observou-se resultados que não apresentaram diferenças significativas quanto ao acúmulo de matéria seca e de clorofilas, embora o AG tenha influenciado em outros parâmetros fisiológicos essa ação não interferiu na biossíntese de clorofila ou no acúmulo de massa seca.

Não houve diferença nas concentrações de clorofila *a* e *b*. Porém, para os carotenóides, foi observado que o tratamento a 500 ppm de AG acumulou menos pigmentos em relação ao controle (Tabela 3), sugerindo danos fotooxidativos ou que a planta não sintetizou tais pigmentos pelo fato de não necessitar devido ao fornecimento de AG a 500 ppm.

Tabela 3 - Concentração de clorofila *a* (Clora), clorofila *b* (Clorb) e carotenóides (Car) em plântulas de pimenta no 14º dia de experimento realizado sob condições controladas no IFRO, Campus Colorado do Oeste/RO.

Médias em ug.(ml de extrato de planta)⁻¹			
AG (ppm)	Clora	Clorb	Car
0	18,4720 ± 0,036a	11,1873 ± 3,098a	2,4054 ± 0,929a
200	16,6533 ± 2,978a	13,3265 ± 5,880a	1,1386 ± 0,939ab
500	21,1535 ± 0,434a	23,0171 ± 1,886a	0,6744 ± 0,550b

Fonte: Holanda; Linhares (2025)

*Média ± Desvio-padrão. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

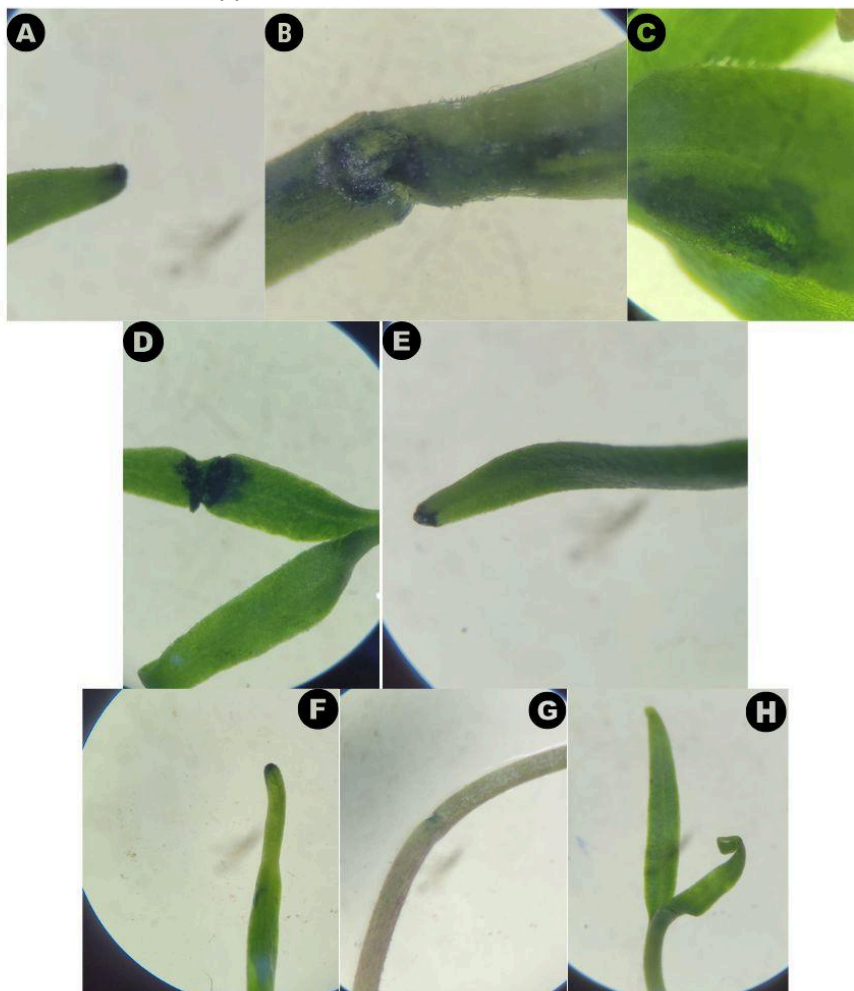
É importante ressaltar que, como as análises de teores de clorofilas foram realizadas com plântulas jovens, é possível que as alterações nas concentrações destes pigmentos não puderam ser detectadas, ou que o tratamento não tenha influenciado a sua produção. O AG pode afetar diretamente o acúmulo de carotenóides, sendo que quanto maior a dose utilizada, menor o nível de

carotenóides, porém não há explicações diretas do motivo desse tipo de reação (Liu, 2013).

Outra alternativa é o aumento da dose e/ou tempo de exposição de ácido giberélico nos tratamentos para observar a possibilidade de melhora nos níveis de germinação ou nos números de plântulas normais, porém essa dose maior, pode afetar outros parâmetros importantes de crescimento das plântulas como pode ser observado na Tabela 2.

O teste com o método de coloração com o azul de Evans demonstrou que o ápice das folhas das plântulas controle e do tratamento a 200 ppm estava corado (Figura 3), indicando morte celular. A porção mediana da folha, também estava com a coloração bem forte nesses dois casos, porém essa área possui dano físico, que possivelmente aconteceu com a manipulação. A planta controle também evidenciou morte celular em parte do caule. Na plântula que recebeu o tratamento a 500 ppm de AG, as áreas que o corante evidenciou foram bem menos significativas, não apresentando uma área grande quando comparado com as outras.

Figura 3 - Morte celular indicada pela coloração com azul de Evans em plântulas de pimenta no 14º dia de experimento realizado sobre condições controladas no IFRO, *Campus Colorado do Oeste*. (A), (B) e (C), são, respectivamente, o ápice foliar, o caule e a face abaxial da folha das plântulas do tratamento controle. (D) é a porção mediana da folha e (E) o ápice foliar dos tratamentos à dose de 200 ppm de AG. (F), (G) e (H) representam o ápice foliar, caule e folhas das sementes tratadas com AG à dose de 500 ppm.



Fonte: Julia Bastolla, 2024.

As doses de ácido giberélico podem influenciar na morte celular, uma vez que o AG está relacionado com a germinação e enfraquecimento do endosperma. Com isso, processos podem ser dessincronizados com a adição de AG, inclusive é mais notável quanto maior for a dose, levando a uma morte celular em porções das plântulas em crescimento (Silva, *et al.*, 2005). Contudo, neste experimento, a maior concentração de AG demonstrou menor nível qualitativo de morte celular em seus órgãos, sendo um efeito positivo nas plântulas tratadas com a solução.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de 500 ppm de AG inibiu significativamente a concentração de pigmentos fotossintéticos (carotenóides), acúmulo de matéria fresca e alongamento. Porém, notou-se uma diminuição significativa da morte celular e maior acúmulo de água nesse tratamento, sendo aspectos importantes do estabelecimento e manejo inicial de plântulas.

Sugere-se, em pesquisas futuras, testar concentrações intermediárias de ácido giberélico (entre 200 e 500 ppm) e ampliar o tempo de avaliação até o estágio adulto da planta, pois, embora o AG não tenha melhorado significativamente a germinação, ele influenciou aspectos fisiológicos que podem impactar positivamente o desempenho agrônômico da pimenta-de-cheiro, indicando potencial para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e acessíveis.

REFERÊNCIAS

- ALCALÁ-RICO, J. S. G. J. *et al.* Seed physiological potential of *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* genotypes and their answers to pre-germination treatments. **Agronomy**, v. 9, n. 6, p. 325, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy9060325>. Acesso em: 26 jun. 2025.
- BRASIL. M. da A. P. e A. Regras para análise de sementes. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, DF, 2009. 399p.
- CARDOSO, A.V. R. *et al.* Influência da luminosidade e do hormônio giberelina (ag3) na germinação de sementes e crescimento da parte aérea de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.) SOLANACEAE. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, v. 4, n. 1, 2019.
- CARVALHO, S. I. C. de *et al.* Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2006. 27p.
- DE ALMEIDA, Admir *et al.* INTERFERÊNCIA DOS HORMÔNIOS AUXINAS, CITOCININAS, CINETINA, ETILENO, GIBERELINAS, ÁCIDO ABSCÍSIKO E ÁCIDO NAFTALENO-ACÉTICO NO DESENVOLVIMENTO VEGETAL. **Repositório Fit**. Taguaí/SP. Dezembro de 2022.
- RÊGO, E. R. do *et al.* Consumption of pepper in brazil and its implications on nutrition and health of humans and animals. In: Peppers: Nutrition, Consumption and Health. **Nova Science Publisher**. 2012.
- EMBRAPA. PIMENTAS *Capsicum*. Brasília, DF. 2008.
- EMBRAPA. Importância econômica. In: Sistemas de Produção: Pimenta (*Capsicum* spp.) . Brasília, DF: Embrapa, Novembro de 2007. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/importanciaeconomica.html. Acesso em: 10 de maio de 2025.
- GUO, X. *et al.* Gibberellin Increased Yield of Sesbania Pea Grown under Saline Soils by Improving Antioxidant Enzyme Activities and Photosynthesis. **Agronomy**, [S.l.], v. 12, n. 8, p. 1855, 2022. DOI: 10.3390/agronomy12081855.
- HADDAJI, H. E. *et al.* Exogenous gibberellin improves the yield and quality of basil (*Ocimum basilicum* L.) and chervil (*Anthriscus cerefolium* L.) plants grown under salinity stress conditions. **Plant Science Today**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 65–71, 2024. DOI: 10.14719/pst.2666.
- JUNAIDY, R. B. .; SHAHRUDDIN, S. Germinability and Seedling Growth Performance of Chilli (*Capsicum annuum*) Seeds in Response to Different Gibberellic Acid Concentrations Pre-Treatment. **AgroTech- Food Science, Technology and Environment**, v. 1, n. 1, p. 10-16, 6 Jan. 2022.

KERBAUY, Gilberto B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788527735612. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527735612/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

LAKSHMANAN, V.; BERKE, T. G. Lack of primary seed dormancy in pepper (*Capsicum* sp.) . **Capsicum and Eggplant Newsletter**, nº 17, p. 72, 1998.

LICHTENTHALER, Hartmut K.; WELLBURN, Alan R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. **Biochemical Society Transactions**, v. 11, p. 591-592, 1983.

LIU, H. *et al.* Cloning and expression analysis of carotenoid cleavage dioxygenase 1 and 4 genes from *Scutellaria baicalensis* Georgi. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S.l.], v. 61, n. 51, p. 12612-12618, 2013. DOI: 10.1021/jf401401w.

OH, M. *et al.* Gel-free proteomic analysis of soybean root proteins affected by calcium under flooding stress. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, p. 559, 2014. DOI: 10.3389/fpls.2014.00559.

OLIVEIRA, Cláudio Henrique Gomes de. Caracterização de pimentas do gênero *Capsicum* sp..2018. Brasil.

PIMENTA, R. M. B. *et al.* Efeito da giberelina na qualidade fisiológica de sementes de berinjela. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), julho 2010.

SHARMA, V. *et al.* Advances in Gibberellic Acid Application in Cropping. **International Journal of Plant & Soil Science**, [S. l.], v. 36, n. 8, p. 344–357, 2024. DOI: 10.9734/ijpss/2024/v36i84863.

SILVA, E.A.A da *et al.* Exogenous gibberellins inhibit coffee (*Coffea arabica* cv. Rubi) seed germination and cause cell death in the embryo. **Journal of Experimental Botany**, v. 56, n. 413, p.1029-1038. 21 de fevereiro de 2005.

SREENIVAS, M.; SHARANGI, A. B. Evaluation of bioeffectiveness and phytotoxicity of gibberellic acid on chilli. **Int. J. Pure App. Biosci**, v. 5, n. 4, p. 1755-59, 2017.

STUART, D. A. Roles of Extensibility and Turgor in Gibberellin- and Dark-stimulated Growth. **Plant Physiology**, California, v. 59, p. 61-68, ago. 1977.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788582713679. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713679/>. Acesso em: 06 ago. 2024.