



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDROII
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

SHAYLA DOS SANTOS COSTA

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *jacaranda mimosifolia* SOB AÇÃO DE ÁCIDO
INDOLACÉTICO EXTRAÍDO A PARTIR DE EXTRATO DE SEMENTES DE FEIJÃO
EM GERMINAÇÃO**

**PEDRO II
2024**

SHAYLA DOS SANTOS COSTA

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *jacarandar mimosifolia* SOB AÇÃO DE ÁCIDO
INDOLACÉTICO EXTRAÍDO A PARTIR DE EXTRATO DE SEMENTES DE FEIJÃO
EM GERMINAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de ciências Biológicas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Prof. Ma. Estefânia Araújo Barbosa
Farias

PEDRO II

2024

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *jacarandar mimosifolia* SOB AÇÃO DE ÁCIDO INDOLACÉTICO EXTRAÍDO A PARTIR DE EXTRATO DE SEMENTES DE FEIJÃO EM GERMINAÇÃO

Shayla Dos Santos Costa¹
Estefânia Araújo Barbosa Farias²

RESUMO

Este estudo teve como geral avaliar a resposta do ácido indolacético extraído (AIA) do feijão (*Phaseolus vulgaris*) aplicado em outras sementes para o crescimento vegetal. Durante o experimento foram utilizadas cinco diferentes concentrações de AIA foram aplicadas, revelando variações significativas nos resultados. O Teste 5 destacou-se com um aumento de 100%, enquanto o Teste 2 registrou um crescimento notável de 58%. Em contraste, o Teste 3 apresentou uma redução de 21%, indicando uma possível influência negativa do AIA. Os achados corroboram pesquisas anteriores sobre os efeitos positivos do AIA no crescimento de mudas de jacarandá. Contudo, divergências em relação a estudos com ácido giberélico ressaltam a especificidade do AIA para essas sementes. Por fim, recomenda-se futuras pesquisas para determinar a dose ótima de AIA nas sementes de jacarandá, considerando possíveis interações com outros reguladores de crescimento. Este estudo contribui para a compreensão do potencial do AIA como fertilizante natural, promovendo perspectivas valiosas para práticas agrícolas sustentáveis e eficientes.

Palavras-chave: Crescimento Vegetal; Fertilizante Natural; Jacarandá (*Jacarandá memosifolia*).

ABSTRACT

This study generally aimed to evaluate the response of indoleacetic acid extracted (AIA) from beans (*Phaseolus vulgaris*) applied to other seeds for plant growth. During the experiment, five different concentrations of IAA were applied, revealing significant variations in the results. Test 5 stood out with a 100% increase, while Test 2 saw a remarkable 58% growth. In contrast, Test 3 showed a 21% reduction, indicating a possible negative influence of AIA. The findings corroborate previous research on the positive effects of AIA on the growth of Jacarandá seedlings. However, divergences in relation to studies with gibberellic acid highlight the specificity of AIA for these seeds. Future research is recommended to determine the optimal dose of IAA in Jacarandá seeds, considering possible interactions with other growth regulators. This study contributes to the understanding of the potential of AIA as a natural fertilizer, promoting valuable perspectives for sustainable and efficient agricultural practices.

Keywords: Jacarandá (*Jacarandá memosifolia*). Plant Growth. Natural Fertilize

Data de aprovação: XX/XX/XXXX (data de apresentação do TCC)

¹ Currículo sucinto do(a) autor(a). Instituição de ensino. E-mail.

² Currículo sucinto do(a) professor(a) orientador(a). Instituição de ensino. E-mail.

1 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos pratos mais tradicionais da culinária brasileira por ser fonte de proteínas, carboidratos e minerais, cultivado o ano todo na maioria dos estados, proporcionando um fornecimento constante do produto ao mercado (CARNEIRO *et al.*, 2015). É cultivada desde pequenas propriedades até cultivos comerciais de alta tecnologia.

O plantio adequado de leguminosas depende do uso correto de diversos métodos de cultivo, dentre os quais o tratamento das sementes com micronutrientes pode fornecer garantias adicionais de que a cultura esteja estabelecida e plenamente desenvolvida (SMIDERLE *et al.*, 2008). Entretanto, segundo Moura *et al.* (2019) a deficiência nutricional é um fator que afeta a produção de leguminosas em várias regiões do Brasil, e os baixos rendimentos dessa cultura muitas vezes se devem ao subdesenvolvimento em áreas de baixa fertilidade, além do pouco investimento em tecnologia.

Dentre os gêneros de importância econômica destaca-se Jacaranda, neotropical, sendo amplamente utilizado no uso paisagístico e na recuperação de áreas degradadas, em função da sua grande capacidade de adaptação. A espécie *Jacaranda mimosifolia*, conhecida popularmente como jacarandá-mimoso, carobaguaçu ou jacarandá-azul, refere-se a uma planta exótica, com predominância nas regiões tropicais e temperadas, a qual apresenta grande utilização paisagística urbana em função da delicadeza de suas folhas, coloração vistosa e abundância de suas flores, sendo também reconhecida por sua utilização farmacológica (RANA *et al.*, 2013).

Em função da grande atração de seus recursos florais, a espécie de *J. mimosifolia* pode ser considerada como 3 polinizadora efetiva, com o processo de floração predominante nos meses de agosto a novembro (ALVES *et al.*, 2010).

De acordo com as características de *J. mimosifolia* e seus diversos usos, desde o paisagismo urbano até a inserção na restauração de ambientes degradados, houve um acréscimo de pesquisas relacionadas às sementes e ao crescimento inicial de plântulas. Entretanto, conforme a maior demanda pela espécie, um dos fatores fundamentais a produção de mudas refere-se à obtenção de sementes com alta qualidade fisiológica, considerado ponto chave à perpetuação de muitas espécies

(MISSIO et al., 2016).

O tratamento de sementes com micronutrientes é um método prático e eficiente para fornecer micronutrientes às culturas mais rapidamente. Dentre os reguladores de crescimento vegetal produzidos por bactérias, Faria *et al.* (2015) destaca o ácido indolacético (IAA) pertence à classe das auxinas, que promove o crescimento estimulando a mitose, resultando em um aumento relativo no número de células ou alongamento das células existentes.

O ácido indolacético é um composto orgânico com fórmula molecular $C_8H_6NCH_2COOH$, um ácido monocarboxílico que tem um papel importante como hormônio do crescimento vegetal, ocorre nas partes em que há crescimento, como brotos, folhas jovens e órgãos reprodutivos, a maneira comum pela qual o ácido indolacético é armazenado pelas plantas é conjugado ou ligado reversivelmente a alguns aminoácidos, peptídeos e açúcares, pode ser transportado ativamente de célula para célula ou passivamente seguindo a seiva do floema por longas distâncias.

O ácido indolacético é um fitohormônio ou auxina mais importante das plantas, que produz principalmente em locais da planta onde há crescimento, como na germinação de sementes um processo na qual o ácido indolacético intervém. Está envolvido em vários aspectos e desenvolvimento das plantas, da embriogênese ao expansão floral, é essencial para muitos processos como a germinação de sementes, elevação da taxa de aumento do xilema da raiz aumentando o número de ramificações da raiz. A biossíntese do ácido indolacético ocorre de várias maneiras, destacando a do triptofano, um aminoácido presente nas plantas, (MANUEL *et al.*, 2003). Assim, o estudo irá abordar de forma prática como o ácido indolacético pode influenciar no crescimento de sementes já que há uma maior concentração nas sementes em geminação.

O ácido indolacético é uma auxina que serve como um hormônio de crescimento promovendo o alongamento celular diferencial e atua como regulador do crescimento das plantas. Dessa forma, o ácido indolacético auxilia na produção de gemas terminais, gemas laterais, pontas de raízes e frutos e folhas jovens, apresentando potencial como fertilizante natural. Dessa forma, o presente estudo buscou responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual potencial de promoção da germinação de outras plantas a serem expostas ao ácido indolacético retirado do feijão?

Além disso, a realização deste trabalho tentou responder a hipótese: Ao se aplicar ácido indolacético nas sementes em germinação, haverá maior sucesso no processo. Segundo Dias e Fernandes (2006), os fertilizantes são um dos principais insumos agrícolas, e suas fontes de matéria-prima são os produtos petroquímicos e de mineração. O consumo de fertilizantes no Brasil está concentrado em poucas culturas, principalmente soja e milho, que juntas respondem por mais da metade da demanda do país. A dependência da agricultura mostra que a demanda brasileira por fertilizantes oscila, pois os preços internacionais dos produtos agrícolas vêm sofrendo mudanças bruscas, além da redução da lucratividade devido à valorização cambial.

Dessa forma, devido ao alto volume de importações, a demanda por fertilizantes tem um impacto considerável na balança comercial do Brasil, todavia, a indústria brasileira de fertilizantes necessita de mudanças estruturais. Para Boaretto e Natale (2016) essa mudança ainda em andamento anuncia uma nova estrutura setorial, com isso, a utilização de adubação convencional atualmente acarreta diversos problemas como a contaminação solo, da água e do ar.

Loureiro e Nascimento (2003) destacam que é grande a relevância de se buscar novas formas de fertilizantes, que visem melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas das plantas e do solo. Assim os sistemas de produção orgânica visam produzir alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos que integrem as pessoas e o meio ambiente.

Com isso, a realização do estudo teve como objetivo geral avaliar a resposta do ácido indolacético extraído do feijão (*Phaseolus vulgaris*) aplicado em outras sementes para a germinação vegetal. Para conclusão desse foram elencados três objetivos específicos: a) identificar quais os efeitos da aplicação do ácido indolacético retirado de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em outras sementes; b) observar a germinação e o crescimento das sementes em diferentes concentrações de ácido indolacético; c) comparar os resultados das medidas de desenvolvimento em percentagem das plantas com os controles positivo e negativo.

2 CULTIVO DO FEIJÃO (*Phaseolus Vulgaris* L)

O feijão é um excelente alimento, fornecendo nutrientes essenciais como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras (MESQUITA *et al.*, 2007). É uma importante fonte de proteína

para pessoas de baixa renda e um produto de importante significado nutricional, econômico e social. Além de ser um dos alimentos mais tradicionais da dieta brasileira.

Segundo Silva *et al.* (2022) os feijões preferem solos soltos, fofos e bem aerados, ricos em matéria orgânica e não encharcados, no entanto, áreas de várzea e solos encharcados também são adequados para o cultivo de feijão, mas com cautela. Isso acontece desde que sejam plantadas em um período de seca e com pouca chuva.

Na dieta brasileira, as leguminosas são a principal fonte de proteína, seguidas da carne bovina e do arroz. Barros (2019) aponta que o feijão é a principal fonte de proteína para pessoas de baixa renda, mas a digestibilidade dessas proteínas é relativamente baixa, por isso, os programas de melhoramento genético estão sempre em busca de novas linhagens com maior teor de proteína.

Segundo Ehlers (2017) o cultivo de plantas para as necessidades humanas é uma atividade que depende principalmente das condições edafoclimáticas, socioeconômicas e de conhecimento técnico, portanto, as técnicas agrícolas são muito diversas ao longo do tempo e em diferentes regiões do planeta. Graças ao avanço da ciência e da tecnologia, o progresso feito na agricultura é sem precedentes na história da humanidade. A produtividade de leguminosas tem aumentado devido a técnicas adequadas de cultivo e melhoramento genético.

3 TRATAMENTO DE SEMENTES COM MICRONUTRIENTES

Segundo Nascimento *et al.* (2013), nutrição mineral é a área da fisiologia que estuda os meios utilizados pelas plantas para absorver, transportar e assimilar os nutrientes minerais. Esta é uma importante área de produtividade das culturas e requer uso extensivo de nutrientes minerais e compostos orgânicos para a adubação do solo (MARENCO; LOPES, 2009). As respostas das plantas ao excesso ou deficiência de qualquer elemento essencial são sintomas, que variam para cada elemento.

Deficiências de elementos minerais essenciais são comuns e causam desequilíbrios metabólicos nas plantas, fazendo com que elas apresentem sintomas característicos - manifestações de distúrbios metabólicos - (TAIZ; ZAIGER, 2004). No entanto, o fornecimento de fertilizantes minerais de leguminosas comuns de forma

adequada e equilibrada não só aumenta a produtividade, mas também melhora o valor nutricional das leguminosas (TEIXEIRA, 2000).

Seu fornecimento pode ser feito de várias maneiras, no entanto, Silvana *et al.* (2019) aponta que os tratamentos de sementes têm se mostrado eficazes devido à maior uniformidade de aplicação e colocação dos nutrientes em contato direto com a primeira raiz. O tratamento de sementes é a aplicação de fungicidas, inseticidas, inoculantes, estimulantes, biológicos ou micronutrientes para preservar ou melhorar o desempenho das sementes para que as culturas atinjam todo o seu potencial genético (MENTEN *et al.*, 2010).

Em alguns casos, o revestimento de sementes foi significativamente mais eficiente em fornecer nutrientes às plantas desde o início do que adicionar nutrientes diretamente ao sulco de semeadura (BAYS *et al.*, 2007). Com base nessas informações, pode-se dizer que com essa técnica, o tratamento de sementes com micronutrientes e cobalto pode trazer benefícios às plantas derivadas dessas sementes, aumentando o estande final, vigor e produtividade das plantas (SILVA; OLIVEIRA, 2021)

4 ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA)

De acordo com González *et al* (2021) o ácido indolacético (AIA) é um hormônio de crescimento que promove o alongamento celular diferencial e atua como um regulador de crescimento vegetal, além disso, produz gemas terminais, gemas laterais, pontas de raízes e frutos e folhas jovens.

Segundo Ramos *et al.* (2022) o aumento da produtividade das culturas está diretamente relacionado à produção de hormônios de crescimento de plantas por bactérias da rizosfera, e um exemplo de hormônio que aumenta a produtividade produzido por elas é o AIA. O AIA é produzido pelas rizobactérias que tem a capacidade de induzir o crescimento e formação de raízes e o aumento de pelos radiculares, para que a água e os nutrientes presentes no solo possam ser melhor absorvidos, o que é benéfico para o crescimento das plantas. (CABALLERO-MELLADO, 2006).

O AIA é uma das muitas substâncias com atividade reguladora do crescimento (XAVIER, 2002). Como uma das principais auxinas naturais é amplamente encontrada no reino vegetal, especialmente em órgãos de crescimento ativo, como regiões de

meristema, coleótilos, folhas jovens e sementes em desenvolvimento (RAVEN; EVERT; EICHHORN 2007).

Isso torna a AIA, sem dúvida, a auxina mais abundante e fisiologicamente relevante (TAIZ; ZEIGER, 2009). Diferentes fatores ambientais e a idade fisiológica de plantas ou órgãos podem influenciar mudanças nas taxas de síntese, destruição e inativação de AIA, controlando assim seus níveis nas plantas (SAMPAIO, 1998).

5 METODOLOGIA

Os testes foram realizados no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI - Campus Pedro II. Para avaliar esses efeitos em condições de laboratório, as sementes de feijão foram obtidas em redes de supermercados da cidade, todas da mesma procedência e de aparência saudável.

Para isso, foram conduzidos 5 experimentos, em cada placa de Petri com 20 unidades de sementes de feijão, algodão e 10 ml de água da torneira para que ocorresse a germinação das sementes.

Inicialmente, as sementes de feijão foram colocadas para germinar. Após três dias, as sementes foram maceradas em um almofariz, coadas, e o líquido resultante foi reservado em borrifadores.

Para os testes, foram utilizadas sementes de jacarandá colhidas no IFPI Campus Pedro II. As experimentações ocorreram no laboratório do IFPI, utilizando adubo previamente preparado de um canteiro da instituição. O total de 25 sementes foi empregado nos testes, que iniciaram em 7/11/2023 e foram concluídos em 29/11/2023.

Figura 1 – Insumos e equipamentos utilizados no experimento.



Fonte: coleta de dados, (2023)

Ao longo das três semanas de avaliação do crescimento, as sementes foram regadas a cada dois dias, evitando o excesso de umidade. Na primeira semana, nenhuma planta apresentou crescimento; entretanto, a partir da segunda semana, algumas começaram a se desenvolver rapidamente. Durante esse período, o processo de germinação, trituração e coagem das sementes de feijão foi repetido, e o líquido resultante foi armazenado em borrifadores, todos mantidos em geladeira.

Cada teste foi realizado em três borrifadores, devido à baixa quantidade de líquido, eliminando a necessidade de repetir o processo de germinação mais de duas vezes por semana. Em cada teste, foram aplicadas 10 borrifadas em quantidade igual.

Na segunda semana, foi observado o crescimento apenas em T1A e T1B. Dois dias depois, notou-se crescimento em T3A, T3B, T3C e T5A. No entanto, as plantas que cresceram no T1 acabaram morrendo, apresentando caules queimados. A conclusão foi de que o líquido no T1 estava muito concentrado, prejudicando o crescimento.

Elas ficaram em laboratório por 5 dias sob observações. Após o processo de

germinação, cada amostra foi macerada em concentrações diferentes de água e coada na peneira. Em seguida, o líquido extraído das sementes foi aplicado em sementes de jacarandá (*Jacarandá memosifolia*), com uma semente para cada amostra, totalizando 25 sementes para teste.

As sementes de jacarandá (*Jacarandá memosifolia*) foram colocadas em copos descartáveis de 75 ml com substrato preparado com areia, barro, triturada, estrume, e estrume, a fim de promover o cultivo e estabilização das sementes que foram trabalhadas. Elas foram expostas ao ácido (AIA) extraído das sementes do feijão em concentrações diferentes. Dessa forma, pôde-se observar se houve ou não interação positiva, negativa ou neutra do ácido (AIA) em relação à germinação das sementes.

A cada dois dias, as sementes foram regadas com o ácido (AIA) durante 6 semanas. Durante as avaliações, foi necessário aplicar mais ácido (AIA) para evitar a secagem das amostras. Uma quantidade ficou armazenada na geladeira por duas semanas.

Após esse período, foi feito o processo de germinação e trituração para obter mais líquido. Ao passar o período de crescimento das sementes, para a análise, ocorreu a medição dos comprimentos das mudas com o auxílio de um paqueto, com registros de fotos e anotações de cada processo. Dessa forma, para uma melhor organização os testes e os borrifadores, foram marcados com letras e números de acordo com suas devidas concentrações.

Os testes foram classificados como:

- Teste 1: T1A,T1B,T1C,T1D,T1E 20 sementes triturados em 20 ml de água.
- Teste 2: T2A,T2B,T2C,T2D,T2E 20 sementes triturados em 30 ml de água.
- Teste 3: T3A,T3B,T3C,T3D,T3E 20 sementes triturados em 40 ml de água.
- Teste 4: T4A,T4B,T4C,T4D,T4E 20 sementes triturados em 50 ml de água.
- Teste 5: Teste testemunho.

Percentagem de água pro AIA:

T1- 1/1 ou 100%

T2- 2/3 ou 0,6

T3- 2/4 ou 0,5

T4 – 2/5 ou 0,4

T5 – Testemunho

Ao final dos experimentos os dados foram anotados e registrados em forma de

tabelas, analisados e discutido a luz da literatura disponível.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho tem como propósito observar a germinação e o crescimento das sementes de jacarandá em diferentes concentrações de ácido indolilacético.

No quadro 1 observa-se o processo de germinação das sementes de jacarandá, submetidas a diferentes concentrações de ácido indolilacético, revelou resultados distintos ao longo do tempo. Inicialmente, não se observou germinação até o décimo primeiro dia após o plantio, indicando uma fase de dormência.

A partir do dia 20, houve germinação em alguns testes, como T1A, T1B, T3A e T5A. Nos dias subsequentes, as sementes de diferentes testes apresentaram germinação em momentos específicos, destacando uma resposta variável às concentrações de ácido indolilacético. A análise objetiva desses resultados aponta para a complexidade da influência desse regulador de crescimento nas sementes de jacarandá, sugerindo a necessidade de investigações adicionais para compreender melhor essa dinâmica (figura 2).

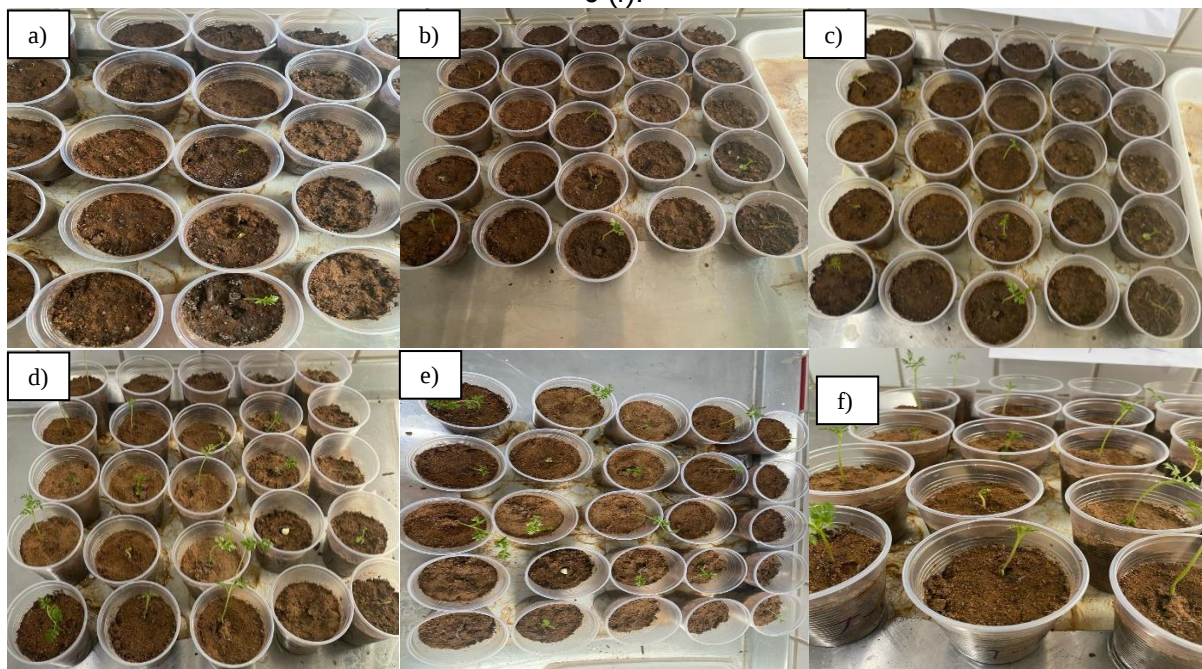
Quadro 1: Dados coletados referentes a germinação/ Ensaio (En); Variáveis (Va), Germinou (+), não germinou (-)

En / Va	Semanas																														
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Semana 5					Semana 6					
Nº	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
T1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
T3	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
T5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-

Fonte: coleta de dados, (2023)

Constatou-se assim que o ácido (AIA) é um regulador de crescimento que pode estimular o crescimento das sementes de jacarandá, mas que a sua eficácia depende da concentração aplicada. Assim, recomenda-se que sejam realizados mais estudos para determinar a dose ótima de ácido (AIA) para as sementes de jacarandá, bem como os possíveis efeitos sinérgicos ou antagônicos com outros reguladores de crescimento, como o ácido giberélico.

Figura 2 - Semana 1 (a), semana 2 (b), semana 3 (c), semana 4 (d), semana 5 (e) e semana 6 (f).



Fonte: coleta de dados, (2023)

Durante a análise dos dados, observou-se variação significativa no crescimento das sementes de jacarandá (*Jacarandá memosifolia*) em resposta à aplicação do ácido (AIA), conforme a tabela 1. O Teste 5 apresentou o maior crescimento, com um aumento de 100%, enquanto o Teste 2 também teve um crescimento notável de 58%. Por outro lado, o Teste 3 mostrou uma redução de 21%, indicando uma possível influência negativa do ácido (AIA) nessa concentração específica. Essa divergência nos resultados sugere que a eficácia do ácido (AIA) pode depender da concentração aplicada, destacando a complexidade das interações entre o regulador de crescimento e as sementes de jacarandá (*Jacarandá memosifolia*). Pode se observar o tamanho e quantidade de sementes que germinam de cada teste (figuras 3,4,5,6 e 7).

Tabela 1: Dados coletados após experimento/ Crescimento em (mm) e Taxa de crescimento (%).

Ensaio / Variáveis	Análises									
	Teste 1 A		Teste 2 B		Teste 3 C		Teste 4 D		Teste 5 E	
Amostra	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
T1	24	0%	33	38%	33	0%	0	-100%	0	0%
T2	80	0%	80	0%	55	-31%	87	58%	54	-38%

T3	145	0%	114	-21%	114	0%	0	-100%	0	0%
T4	87	0%	73	-16%	87	19%	104	20%	0	-100%
T5	124	0%	115	-7%	65	-43%	130	100%	104	-20%

Fonte: Coleta de dados (2023).

Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Missio (2016), que relataram que o ácido (AIA) aumentou a porcentagem e a velocidade de germinação, bem como o comprimento da raiz e da parte aérea das mudas de jacarandá. No entanto, os autores não especificaram a concentração de ácido (AIA) utilizada, o que dificulta a comparação direta com os dados deste estudo.

Por outro lado, os resultados são diferentes dos encontrados por Silva *et al.* (2006), que investigaram o efeito do ácido giberélico na germinação de sementes de jacarandá. Os autores mostraram que o ácido giberélico teve um efeito positivo na germinação das sementes, mas não no crescimento das mudas. Além disso, os autores indicaram que a concentração ótima de ácido giberélico para as sementes de jacarandá é de 500 mg L⁻¹, muito superior à concentração máxima de ácido (AIA) testada neste trabalho.

Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Amaral *et al.* (2017), que avaliaram o crescimento do jacarandá e de outras leguminosas arbóreas em diferentes espaçamentos, em uma área degradada pela mineração de bauxita. Os autores mostraram que o jacarandá apresentou o maior crescimento em altura e diâmetro do caule, independentemente do espaçamento. Os autores também mencionaram que o jacarandá responde positivamente à aplicação de ácido (AIA), aumentando a taxa de germinação e o vigor das mudas.

Outro fator que pode influenciar o crescimento das sementes de jacarandá é o déficit hídrico. Almeida *et al.* (2005) analisaram o crescimento de mudas de jacarandá sob diferentes níveis de água no solo, e mostraram que o déficit hídrico afetou negativamente o crescimento das plantas em todos os parâmetros avaliados. Esse estudo indica que o jacarandá é uma espécie sensível à falta de água, e que o seu cultivo deve ser realizado em áreas com boa disponibilidade hídrica.

Portanto, sugere-se que sejam considerados outros fatores que podem afetar o crescimento das sementes de jacarandá, como o déficit hídrico, o espaçamento entre as plantas, a qualidade do substrato e a incidência de pragas e doença

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da observação da germinação das sementes de jacarandá sob diferentes concentrações de ácido indolilacético sugerem uma resposta variável e sensível a esse regulador de crescimento. A fase inicial de dormência, seguida por eventos distintos de germinação em momentos específicos, destaca a complexidade da interação entre as sementes e o ácido indolilacético.

Essas descobertas apontam para a necessidade de estudos adicionais visando uma compreensão mais aprofundada dos mecanismos subjacentes. Considerando os resultados dos testes com o ácido indolacético (AIA) extraído do feijão (*Phaseolus vulgaris*), evidenciam-se variações significativas no crescimento das sementes de jacarandá. O Teste 5 destacou-se com um aumento expressivo de 100%, enquanto o Teste 2 também apresentou um crescimento notável de 58%. Por outro lado, o Teste 3 registrou uma redução de 21%, indicando uma possível influência negativa do AIA nessa concentração específica. O teste 1 indicou também uma resposta negativa na concentração usada, além de não ter germinado todas as sementes dos teste, quando as mudas que germinaram chegaram em um determinado tamanho começaram a necrosar indicando a desestruturação das células. O jacarandá foi selecionado devido à disponibilidade de suas sementes durante o período de teste, que teve como objetivo testar o efeito do AIA na germinação de sementes, sejam quais forem elas.

Essa diversidade de respostas sugere que a eficácia do AIA está diretamente relacionada à concentração aplicada, ressaltando a complexidade das interações entre o regulador de crescimento e as sementes de jacarandá. No entanto, as divergências em relação a estudos sobre ácido giberélico indicam a especificidade do AIA para o desenvolvimento dessas sementes.

Dessa forma, recomenda-se a continuidade de pesquisas para determinar a dose ótima de AIA nas sementes de jacarandá, considerando possíveis interações com outros reguladores de crescimento. Tendo em vista que os teste tiveram resposta diferentes em determinadas concentrações aplicadas, teste 1,3 e 4 demonstraram resposta negativa nas concentrações utilizadas, dentro dos quatros teste que foram testado o ácido indolilacético extraído das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) o teste 2 foi o que teve resposta positiva na concentração testada, pois germinou todas as sementes e teve um aumento significativo no tamanho das raízes em comparação ao tamanho do caule e dos outros testes que se desenvolveram (figura 2). Além disso,

é crucial ponderar fatores ambientais, como o déficit hídrico, no cultivo do jacarandá. Este estudo contribui para a compreensão do potencial do AIA como fertilizante natural, oferecendo perspectivas valiosas para práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lausanne Soraya de et al. Crescimento de mudas de Jacaranda puberula Cham. em viveiro submetidas a diferentes níveis de luminosidade. **Ciência Florestal**, v. 15, p. 323-329, 2005.

ALVES, G. R.; PERUCHI, A.; AGOSTINI, K. Polinização em área urbana: o estudo de caso de *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae). **Bioikos**, v. 24, n. 1, p. 31-41, 2010.

BARROS, E.K.C. Caracterização e divergência genética entre genótipos de feijão-caupi com base nos teores de proteínas, ferro e zinco e na qualidade de cocção. **Orientador: Prof. Dr. Maurisrael de Moura Rocha**, 2019.

BAYS, R. et al. Recobrimento de Sementes de Soja com Micronutrientes, Fungicidas e Polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n.2, p. 60-67, 2007.

BOARETTO, A. E.; N., W.. Importância da Nutrição Adequada para Produtividade e Qualidade dos Alimentos. **Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal-SP: FUNEP— Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão**, 2016.

CABALLERO-MELLADO, J. Microbiología agrícola e interacciones microbianas con plantas. **Revista Latino Americana de Microbiologia**, v. 48, n. 2, p. 154-161, 2006.

CARNEIRO, J.E.; et al. **Feijão: do Plantio à Colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015.

DIAS, V. P. Fertilizantes: uma visão global sintética. **BNDES Setorial**, n. 24, p. 97-138, 2006. EHLERS, E. **O que é agricultura sustentável**. Brasiliense, 2017.

FARIA, L. D. et al. Isolamento e seleção de bactérias promotoras de AIA e potencial para atividade de solubilização de fosfato em cultivares de feijão. in: **58 9º Seminário Jovens Talentos: Coletânea dos Resumos**. 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1038584/1/CNPAF2015p58.pdf> Acesso em: 23 out. 2022.

FERRIANI, A. P. **Estaquia de vassourão-branco (Piptocarpha angustifolia Dusén) com uso de ácido indol butírico**. 2006. 99 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção vegetal) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/3545> Acesso em: 23 out. 2022.

GONZÁLEZ, S. M. C. et al. Estudio de las vías de biosíntesis del ácido indol acético en bradyrhizobium japonicum bjbv-05. **Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América**, v. 46, n. 5, p. 198-203, 2021.

LOUREIRO, Francisco Eduardo Lapido; NASCIMENTO, Marisa. **Importância e função dos fertilizantes numa agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.

MANUEL, L. B. Hormones in Growth and Development, **Encyclopedia of Rose Science**, 2003. Disponível em:
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0122276205000495>)

MISSIO, E. L. Rizobactéria e polímero aplicados em sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don promovem o crescimento das mudas. **Agrarian Academy**, v. 3, n. 6; p. 53-64, 2016.

MARENCO, R.A.; LOPES, N. F. 2009. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa, UFV, 2005.

MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. Duarte de. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 3, p. 52-53, 2010.

MESQUITA, F. R. *et al.* Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 1114-1121, 2007.

MISSIO, Evandro Luiz. RIZOBACTÉRIA E POLÍMERO APLICADOS EM SEMENTES DE *Jacaranda mimosifolia* D. Don PROMOVEM O CRESCIMENTO DAS MUDAS. **Agrarian Academy**, v. 3, n. 06, 2016.

MOURA, S. S. S.- *et al.* Potencial fisiológico de sementes de feijão tratadas com micronutrientes. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 1119-1129, 2019.

NASCIMENTO, R. B. T. *et al.* DIAGNOSI DE DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL EM FEIJÃO CAUPI [*Vigna unguiculata* (FABACEA)]. in. **64º Congresso Nacional de Botânica Belo Horizonte**, p. 10-15, 2013

PINHEIRO AMARAL, Patrícia *et al.* Promotores de crescimento na propagação de caroba. **Brazilian Journal of Forest Research/Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, 2017.

RANA, A.; BHANGALIA, S.; SINGH, H. P. A new phenylethanoid glucoside from *Jacaranda mimosifolia*. **Natural Product Research**, v. 27, n. 13, p. 1167-1173, 2013.

RAMOS, P. P. *et al.* Isolamento, caracterização de rizobactérias e análise da produção de ácido indolacético visando ao enraizamento de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.). **Ciência Florestal**, v. 31, p. 1612-1630, 2022.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, p. 830, 2007.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de; SILVA, M. A. da. Germinação de sementes de jatobá embebidas em diferentes concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes, Londrina**, v. 28, n. 3, p. 144-149, 2006.

SILVA, F. G. *et al.* Inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* associada à adubação nitrogenada na produção do feijão-caupi em solo florestal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e47511932151-e47511932151, 2022.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, Ge Portela. Tratamento de sementes com

micronutrientes na cultura do milho (Zea Mays L.). **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 24, n. 2, p. 130-135, 2021.

SILVANA, O. H. S. E. et al. POTENCIAL PRODUTIVO DO MILHO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM MICRONUTRIENTES E INSETICIDAS. **Visão Acadêmica**, v. 20, n. 1, 2019.

SMIDERLE, O.J. et al. Tratamento de sementes de feijão com micronutrientes em bebição e qualidade fisiológica. **Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v.2, n.1, p.22-27, 2008

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TEIXEIRA, I. R. Respostas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 02, p. 399-408, 2000.

XAVIER, A. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas de propagação vegetativa**. Viçosa, MG: Editora UFV. 2002.

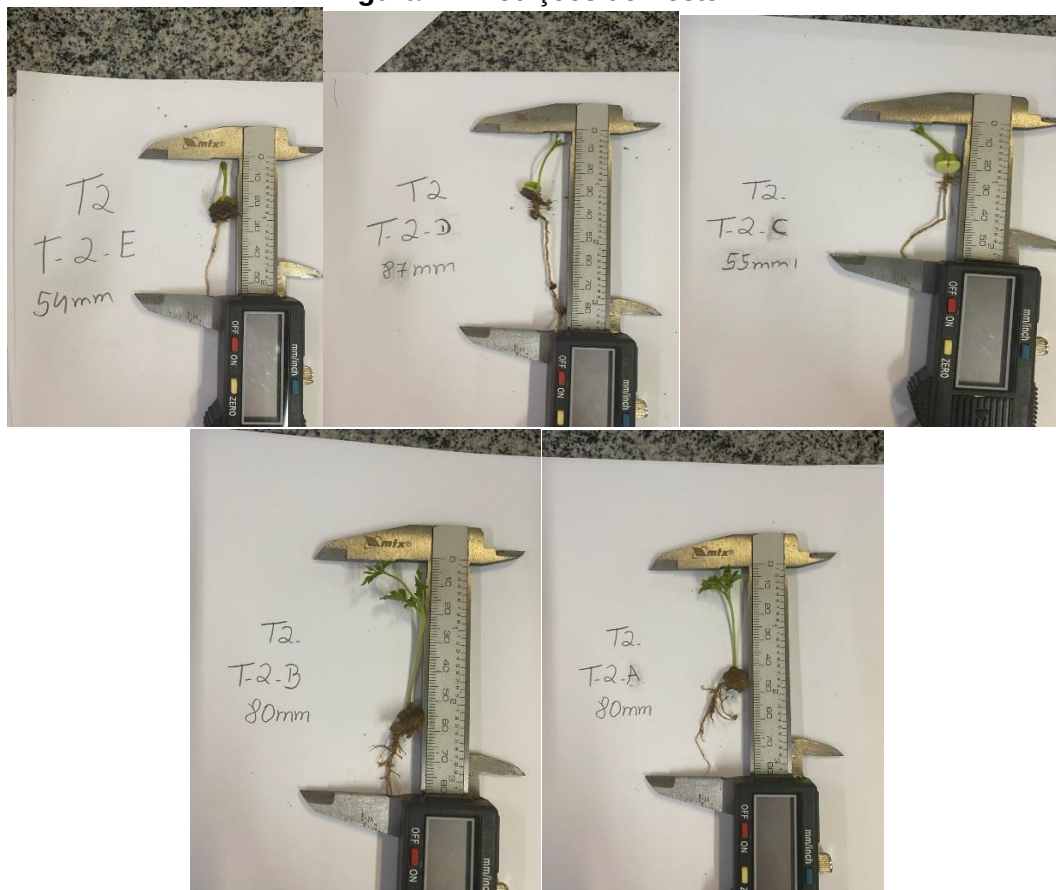
APÊNDICE A – REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Figura 3– Medições do Teste 1

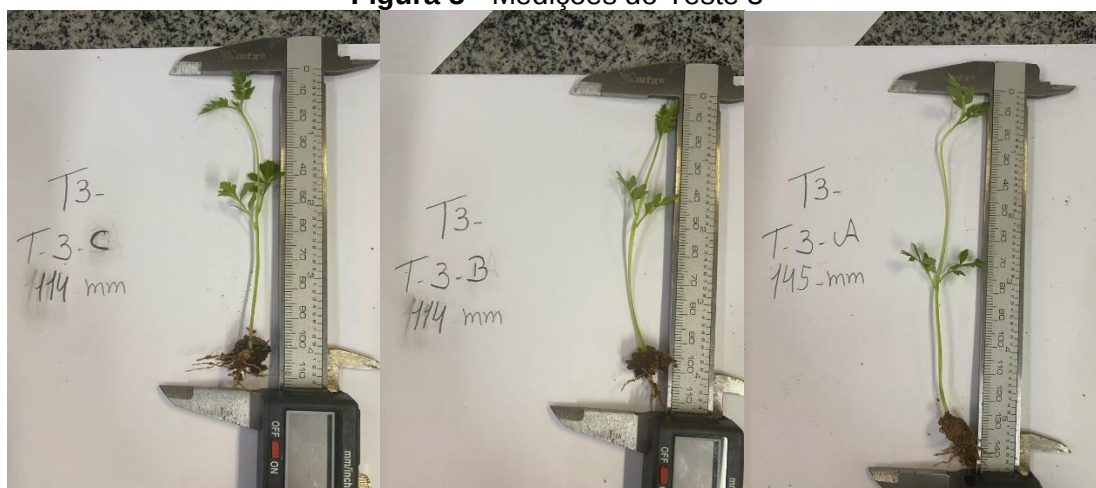


Fonte: coleta de dados, (2023).

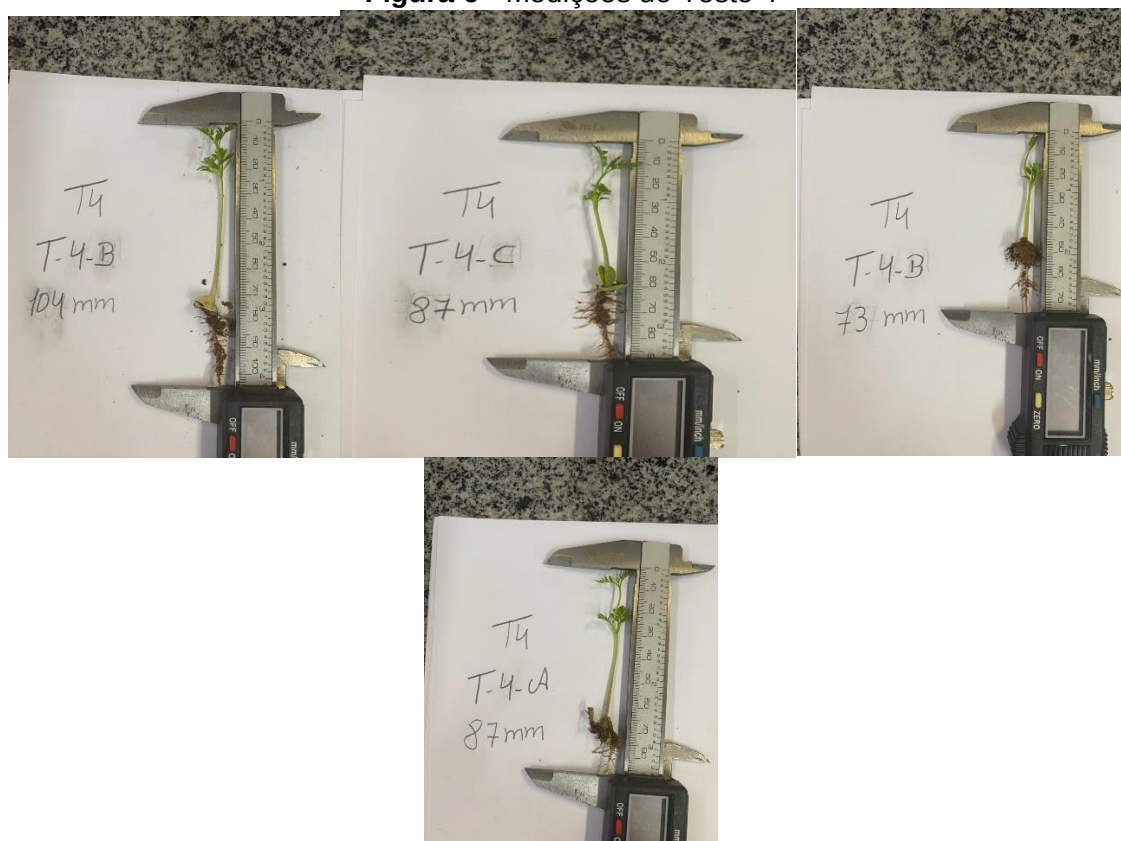
Figura 4 - Medições do Teste 2



Fonte: coleta de dados, (2023)

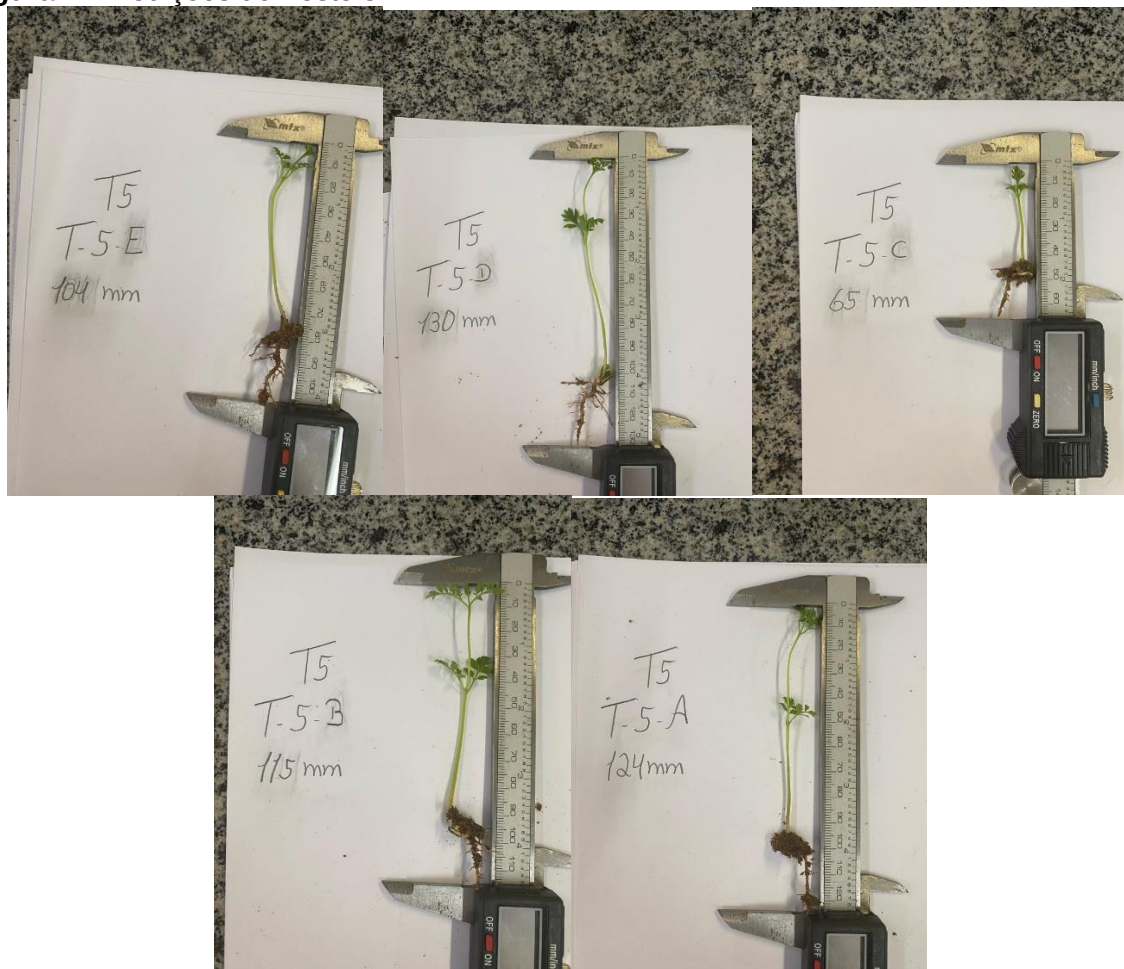
Figura 5 - Medições do Teste 3

Fonte: coleta de dados, (2023)

Figura 6 - Medições do Teste 4

Fonte: coleta de dados, (2023)

Figura 7 - Medições do Teste 5



Fonte: coleta de dados, (2023)