

Câmpus
Ipameri



Universidade
Estadual de Goiás



Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

**AVALIAÇÃO DO USO DE ÁCIDO SALICÍLICO EM GERMINAÇÃO
DE SEMENTES DE PIMENTÃO**

SCARLET DE AGUIAR BASÍLIO

MESTRADO

**Ipameri-GO
2020**

SCARLET DE AGUIAR BASÍLIO

**AVALIAÇÃO DO USO DE ÁCIDO SALICÍLICO EM
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PIMENTÃO**

Orientador: Prof. Dra. Mariana Pina da Silva Berti

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal para obtenção do título de MESTRE.

Ipameri
2020

DEDICATÓRIA

À todas as mulheres guerreiras deste país. À todas pesquisadoras, cientistas, agrônomas, professoras, que tanto me inspiram.

Às mulheres da minha vida, Cristiene, Varli e Collandy Amélia, por me ensinarem que o melhor caminho para conquistar todos os meus sonhos sem depender de ninguém, é a educação.

Com muita admiração e respeito,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me capacitou a esperar e a entender que tudo acontece no momento certo. Agradeço por toda força, sabedoria e por seu colo sagrado quando me faltaram forças para continuar. Obrigada aos irmãos celestiais que nos acompanham nessa jornada, nos protegendo e nos guiando para a evolução espiritual.

A meus pais, Juliane Lucas Basílio e Cristiene Vaz de Aguiar que nunca mediram esforços em me dar a melhor educação, que nunca me deixaram faltar nada, que sempre me incentivaram a correr atrás dos meus objetivos. Obrigada por todo apoio, carinho. Obrigada por sempre serem colos e ouvidos quando chegava em casa angustiada e com vontade de desistir.

Ao meu grande amor, meu melhor amigo, meu irmão de sangue, de alma e de outras vidas, Gabriel de Aguiar Basílio. Obrigada por sempre acreditar em mim, por me dar forças e por me ajudar nas avaliações. Te amo e tenho muito orgulho de você meu menino.

Ao Vinicius Veloso, meu noivo, amigo, incentivador, companheiro de vida e parceiro de profissão. Obrigada meu amor por me ajudar durante todo o percurso de minha vida acadêmica, obrigada por sempre estar ao meu lado me dando força, apoio e acreditando na minha capacidade de vencer.

À minha querida Vozinha Varli por sempre estar na torcida pelo sucesso.

Aos meus amigos Mariana Aguiar e Frederico Costa Mendes por sempre estarem ao meu lado durante essa jornada louca que escolhemos para nossas vidas.

À Jessica Melo, amiga que o mestrado me deu e que com certeza levarei por toda minha vida. Obrigada pelos conselhos, pelas broncas, pelas correções, caronas, cafés e por todos os abraços quando precisei. Obrigada pelo amparo quando mais precisei de um colo amigo. Sou grata a Deus pela nossa amizade.

À Mariana Pina, minha orientadora que sempre me ajudou com todos meus questionamentos e me apoiou com minhas ideias.

Ao Nei Peixoto, grande mestre pelo qual sempre nutri respeito e admiração e no meio dessa jornada se tornou meu amigo. Obrigada Mestre por tantos ensinamentos e boas conversas.

À Natalia Arruda por todo o ensinamento repassado e ajuda quando mais precisei.

A todos os professores e servidores da UEG- Ipameri que não medem esforços em ajudar e ensinar.

Obrigada ao grupo de Nutrição Vegetal, em especial ao Alexandre por toda ajuda durante a implantação e avaliações desse projeto.

Aos meus colegas de mestrado, em especial Isabela Carolina, Rogério Lamin, Maryelle Barros, Cecilia Leão e Leandro Damaso obrigada pela boa convivência, as boas gargalhadas e parcerias ao longo desse ciclo que se finaliza.

À Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de crescer mais um pouquinho dentro dessa instituição que tanto amo, e pela concessão de bolsa de estudos.

Àqueles que direta ou indiretamente torceram por mim e pela chegada desse momento.

À cada um que me ajudou nessa caminhada,

Gratidão!

“Nada na vida deve ser temido, apenas compreendido. Agora é a hora de entender mais, temer menos.”

Marie Curie

“Para ganhar uma batalha, talvez tenhamos que lutar mais de uma vez.”

Margaret Thatcher

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Revisão de literatura	2
1.1.1 Características da espécie <i>Capsicum annuum</i> L.	2
1.1.2 Caracterização das cultivares	3
1.1.3 Ácido Salicílico	3
2 OBJETIVO	6
3 MATERIAIS E MÉTODOS	7
3.1 Delineamento experimental e tratamentos	7
3.2 Testes realizados em laboratório	7
3.3 Procedimentos estatísticos	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4.1 Cultivar Cascadura Ikeda	9
4.2 Cultivar All Big	18
5 CONCLUSÃO	27
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

O pimentão participa de uma expressiva parte do mercado de olerícolas frescas do Brasil, estando entre as dez hortaliças mais importantes em termos de valor econômico, sendo cultivado em todos os estados do Brasil, com área plantada de aproximadamente 13 mil hectares e produção estimada em 290 mil toneladas de frutos. Técnicas que induzam melhoria na qualidade fisiológica das sementes são importantes para aumentar o desempenho das mesmas e a uniformidade das plantas em condições de campo. O uso de reguladores de crescimento pode favorecer o desempenho das plântulas, acelerando a velocidade de emergência de sementes de várias espécies. O ácido salicílico é um composto fenólico que está envolvido numa série de processos fisiológicos, e tem sido considerado como fazendo parte de nova classe de substâncias de crescimento de plantas, além dos hormônios vegetais. Objetivou-se com o seguinte trabalho avaliar a influência do ácido salicílico na germinação e vigor de sementes de pimentão (*Capsicum annuum*). O trabalho foi conduzido em laboratório na Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Ipameri. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 5 (3 lotes e 5 doses) com 4 repetições. Foram utilizados três lotes de sementes de pimentão cv. Cascadura Ikeda, e cv. All Big. As doses de ácido salicílico foram utilizadas nas concentrações de 0,00g, 0,010g, 0,015g, 0,020g e 0,025g diluídas em 100 ml de água destilada. Os tratamentos se caracterizaram pela embebição das sementes em solução de ácido salicílico, pelo período de 8 horas. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada cultivar: peso de 1000 sementes, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, germinação total, condutividade elétrica, comprimento de parte aérea e radícula, massa seca de parte aérea e radícula e envelhecimento acelerado. A aplicação de ácido salicílico influenciou positivamente no tratamento de sementes de pimentão cv. Cascadura Ikeda proporcionando aumento da germinação, aumento da germinação na primeira contagem, proporcionou incremento no comprimento radicular, desta forma, com o melhor resultado obtido na concentração de 0,015 g. Para a cv. All Big na concentração de 0,017g o ácido salicílico aumentou o índice de velocidade de germinação, a germinação total e o comprimento de parte aérea.

Palavras-chave: *Capsicum annuum*; Reguladores de crescimento; Vigor de sementes.

ABSTRACT

Bell pepper participates in a significant part of the Brazilian fresh oler market, being among the ten most important vegetables in terms of economic value, being cultivated in all states of Brazil, with a planted area of approximately 13 thousand hectares and an estimated production of 290 thousand tons of fruit. Techniques that induce improvement in the physiological quality of the seeds are important to increase their performance and the uniformity of the plants in field conditions. The use of growth regulators can favor the performance of seedlings, speeding up the emergence of seeds of several species. Salicylic acid is a phenolic compound that is involved in a number of physiological processes, and has been considered as part of a new class of plant growth substances in addition to plant hormones. The aim of the following work was to evaluate the influence of salicylic acid on the germination and vigour of bell pepper (*Capsicum annuum*) seeds. The work was conducted in a laboratory at Universidade Estadual de Goiás- Campus Ipameri. The experimental design used was entirely randomized, arranged in a 3 x 5 factor scheme (3 lots and 5 doses) with 4 repetitions. Three lots of bell pepper cv seeds were used. Hard Cascadura Ikeda and All Big cv. The doses of salicylic acid were used in concentrations of 0.00g, 0.010g, 0.015g, 0.020g and 0.025g diluted in 100 ml of distilled water. The treatments were characterised by soaking the seeds in salicylic acid solution for eight hours. The following evaluations were performed for each cultivar: weight of 1000 seeds, germination speed index, first germination count, total germination, electrical conductivity, aerial and radicle length, dry mass of aerial and radicle and accelerated aging. The application of salicylic acid positively influenced the treatment of sweet pepper seeds cv. Cascadura Ikeda providing increased germination, increased germination at the first count, provided an increase in root length, thus, with the best result obtained in the concentration of 0.015 g. For cv. All Big at a concentration of 0.017g salicylic acid increased the rate of germination speed, total germination and shoot length

Keywords: *Capsicum annuum*; Growth regulators; Seed vigour.

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças destaca-se com um dos setores de produção de alimentos com maior relevância, possui grande diversidade de espécies cultivadas e produtos de alto valor nutritivo, sendo estes consumidos por grande parte da população. De acordo com a última pesquisa de orçamentos familiares publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE, em 2010, os brasileiros consomem em média 27 quilos de hortaliças por ano.

A olericultura tem particularidades que a diferencia de outros setores do agronegócio, notadamente em relação às culturas de grãos. A característica mais marcante da exploração olerícola, advém do fato das hortaliças constituírem um grupo diversificado de plantas abrangendo mais de uma centena de espécies cultivadas de forma temporária (MELO e VILELA, 2007).

Atualmente, o pimentão participa de uma expressiva parte do mercado de olerícolas frescas do Brasil, pois está entre as dez hortaliças mais importantes em termos de valor econômico (TRECHA et al, 2017). O pimentão é cultivado em todos os estados do Brasil, a área plantada é de aproximadamente 13 mil hectares, com produção estimada em 290 mil toneladas de frutos, com destaque para os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro como os principais produtores nacionais (OLIVEIRA et al., 2015).

Em culturas olerícolas, estudos mostram que a qualidade fisiológica de sementes influencia na produção de mudas e nos estádios subsequentes das plantas. Mudanças com crescimento desuniforme e/ou debilitadas poderão originar plantas com ciclo mais longo, gerando maior variabilidade devido à desuniformidade na maturação dos frutos, com reflexos negativos sobre a produção obtida entre as colheitas (BRUNES et al, 2015). O tratamento da semente constitui em uma importante etapa, e quando associado a mudas de boa qualidade, estabelece relações entre duas etapas de produção da cadeia produtiva de hortaliças e prepara a planta para o estágio produtivo dos frutos com maior eficiência. (BATISTA et al, 2015).

Inúmeras técnicas são testadas para reduzir o período compreendido entre a semeadura e a emergência das plântulas, buscando-se aumentar a velocidade de germinação e, conseqüentemente, aumentar a taxa de uniformidade de germinação, melhorando a percentagem de germinação e aumentando a tolerância das sementes às condições de estresse térmico e hídrico (BISOGNIN et al, 2016). Estes tratamentos garantem maior segurança no manuseio das sementes, facilitam a distribuição, auxiliam no controle de microrganismos

promovendo rapidez na germinação e emergência mais uniforme das plântulas (NASCIMENTO, 2001).

Técnicas que induzam melhoria na qualidade fisiológica das sementes são importantes para aumentar o desempenho das mesmas e a uniformidade das plantas em condições de campo. O uso de reguladores de crescimento pode favorecer o desempenho das plântulas, acelerando a velocidade de emergência de sementes de várias espécies (ARAGÃO et al., 2006). Os reguladores de crescimento vegetal são compostos sintéticos que não são produzidos pelos vegetais e são utilizados de forma exógena, produzindo efeitos análogos aos grupos de hormônios vegetais. Especificamente, o ácido salicílico possui várias funções no vegetal, atuando no processo germinativo, regulação do crescimento, agente antioxidante não enzimático e na ativação de mecanismos de defesa a estresse (LISBOA et al., 2017).

O ácido salicílico é um composto fenólico que está envolvido numa série de processos fisiológicos, e tem sido considerado como fazendo parte de nova classe de substâncias de crescimento de plantas, além dos hormônios vegetais. É sintetizado a partir do aminoácido fenilalanina e é encontrado em folhas, inflorescências de plantas termogênicas e em plantas atacadas por patógenos (RIGAZZO et al., 2016).

1.1 Revisão de literatura

1.1.1 Características da espécie *Capsicum annuum* L.

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas, é uma espécie perene, tipicamente de origem americana, ocorrendo formas silvestres desde o sul dos Estados Unidos da América até o norte do Chile. É uma planta arbustiva, com sistema radicular pivotante e profundo, atingindo até 120 cm de profundidade. O fruto é uma baga de formato cônico, cilíndrico ou quadrado, de diversas cores, variando conforme as cultivares e híbridos. As sementes apresentam 3 a 5 mm de diâmetro, achatadas de coloração amarelo acinzentada (FILGUEIRA, 2000; CARVALHO et al., 2011).

A cultura do pimentão destaca-se entre as dez hortaliças mais consumidas no país (OLIVEIRA et al., 2017) e seus frutos podem ser consumidos verdes ou maduros, crus em saladas, em preparo de molhos, pratos cozidos ou assados. Considera-se o pimentão um alimento de alto potencial nutricional, rico em cálcio, fósforo, ferro, vitaminas do complexo B e carotenoides e este possui também substâncias que ajudam na prevenção do câncer, tornando as células do organismo mais resistentes (ARAÚJO, 2009).

A cultura é difundida por todo território brasileiro, principalmente nos estados do sul, sudeste e nordeste, apresentando uma larga escala de produção, que é responsável por cerca de

13 mil hectares de área cultivada, com produção de aproximadamente 290 mil toneladas de frutos. O Brasil destaca-se como um dos mais importantes fornecedores de pimentão para o MERCOSUL (FERREIRA et al., 2014).

Amplamente produzido pela agricultura familiar, o pimentão apresenta elevada capacidade de geração de emprego e renda e por ter um baixo custo de produção por hectare, quando comparado aos custos de outras hortaliças, faz com que o pimentão esteja posicionado como uma hortaliça de grande valor socioeconômico para a agricultura familiar no Brasil (OLIVEIRA et al, 2017).

A qualidade da semente é fator de extrema importância para que se obtenha uma muda sadia e conseqüentemente uma boa produtividade (SANCHES et al., 2015). Devido a propagação do pimentão ser feita por meio de sementes, o controle sanitário e fisiológico apresenta grande importância para o sucesso de um bom estande e conseqüentemente de produtividade (VIEIRA et al.,2018).

1.1.2 Caracterização das cultivares

A cultivar Cascadura Ikeda se caracteriza por apresentar frutos de formato piramidal, de coloração verde-escura, sabor adocicado e polpa firme. O fruto mede aproximadamente 14 x 7 cm, com peso comercial de 140 a 150g. Seu ciclo dura aproximadamente 100 dias, sendo uma cultivar de verão e com resistência a vírus (ISLA,2019). Registros relatam que as primeiras cultivares presentes no Brasil foram do grupo “Cascadura”, introduzidos inicialmente no Estado de São Paulo (FILGUEIRA, 2000).

A cultivar All Big apresenta frutos quadrado com lombadas, coloração vermelha quando maduro, de sabor marcante, adocicado e rico em vitamina A. Altamente produtiva essa cultivar apresenta frutos medindo aproximadamente 13 x 10 cm, com peso de 200 a 250g. Seu ciclo varia de 100 a 120 dias no verão. Possui resistência à *Phytophthora*, e Mosaico do Tabaco (ISLA, 2019).

1.1.3 Ácido Salicílico

Existem compostos orgânicos que são produzidos constitutivamente pelas plantas e tem seu nível incrementado em resposta aos estresses. Estes compostos funcionam como indutores de resistência e são chamados hormônios vegetais. As plantas produzem uma grande variedade de hormônios vegetais entre os quais se incluem as auxinas, giberelinas, ácido abscísico, citocininas e etileno. Recentemente, outros compostos que podem afetar o crescimento e o

desenvolvimento vegetal têm sido descritos, dentre eles o ácido salicílico (GONÇALVES et al.,2014).

A utilização de reguladores de crescimento e nutrientes, que apresentam ação direta na germinação e no desenvolvimento das sementes, tem potencializado o aumento da produtividade em culturas como algodão, arroz, feijão, milho e soja. Dentre os reguladores, destaca-se entre eles o Ácido Salicílico, embora apesar dos resultados, a prática ainda não seja rotineira entre produtores de culturas de alto nível tecnológico (GASTL FILHO et al.,2017)

O ácido salicílico compõe uma nova classe de substâncias de crescimento em plantas, sendo um composto fenólico com ação reguladora em diversos processos fisiológicos na planta. Entre os processos, podemos citar a inibição da germinação de sementes, fotossíntese, metabolismo de nitrato, produção de etileno, produção de calor e florescimento, e aumento da vida útil da flor. O ácido salicílico apresenta-se como um potente agente antioxidante enzimático, relacionado à ativação de respostas de defesa no vegetal sob condições de estresse e metabolismo do nitrogênio, metabolismo da prolina, produção de glicinabetaína, sistema de defesa antioxidante e relação água-planta-atmosfera (ROCHA, 2018).

O ácido salicílico desempenha papel exclusivo no crescimento das plantas, indução de flores e absorção de íons. Afeta a biossíntese do etileno, o movimento estomático e também reverte os efeitos do ABA na abscisão foliar. Aumenta o nível de pigmentos fotossintéticos, taxa fotossintética e modifica a atividade de algumas das enzimas importantes (YUSUF et al.,2013).

O tratamento de sementes com reguladores de crescimento, principalmente o AS, sintetizado a partir da L-fenilalanina, é uma alternativa promissora ao setor de sementes por tratar-se de um importante indutor de resistência à doenças e pragas, que representa uma das várias formas de combate ao estresse em plantas, com aplicação exógena ou através de estímulo à síntese endógena, além de atuar significativamente na qualidade e no rendimento de sementes (SILVA et al., 2012).

Agostini et al. (2013) trabalhando com AS em feijão, observaram que o mesmo tem grande potencial para se tornar uma das novas e promissoras tecnologias para tratamento de sementes, pois proporcionou resultados satisfatórios no comprimento e massa seca total da raiz das plântulas. Trabalhando com tomate, Larqué-Saavedra et al. (2010), obtiveram resultados positivos com o crescimento e desenvolvimento de raízes.

Em calêndula Carvalho et al. (2007) obtiveram respostas positivas para percentual de germinação e no índice de velocidade de germinação com doses de 0,025mM em condições ideais e sob efeito de estresse hídrico e térmico a 35°C. Para cultura da melancia, foram

encontrados resultados satisfatórios para germinação e crescimento de parte aérea das plântulas (SILVA et al., 2012).

Como se certifica na literatura, muitos estudos estão sendo conduzidos com o objetivo de elucidar o efeito da aplicação exógena de AS sobre parâmetros de germinação e desempenho de plântulas de diversas espécies agrícolas, mas ainda surgem dúvidas com relação as concentrações utilizadas e a forma de aplicação desse produto sobre as sementes.

2 OBJETIVO

Objetivou-se avaliar a influência do ácido salicílico (AS) na germinação e vigor de sementes de pimentão (*Capsicum annuum*).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Laboratório Multidisciplinar II da Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Ipameri, no período de março a junho de 2019.

3.1 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 5 (3 lotes e 5 doses) com 4 repetições. Foram utilizados três lotes de sementes da cultivar Casca Dura Ikeda, e três lotes de sementes da cultivar All Big com diferentes qualidades fisiológicas provenientes da empresa Isla Sementes.

As doses de Ácido Salicílico foram utilizadas nas concentrações de 0,00g, 0,010g, 0,015g, 0,020g e 0,025g todas pesadas em balança de precisão e diluídas em 100 ml de água destilada. Os tratamentos se caracterizaram pela embebição das sementes em solução de ácido salicílico (AS), pelo período de 8 horas. Todos os lotes passaram por testes de caracterização, afim de se obter uma amostra de cada lote sem nenhum tratamento.

3.2 Testes realizados em laboratório

3.2.1 Massa de 100 sementes: Foi determinada usando-se 8 repetições de 100 sementes por lote (Brasil, 1992).

3.2.2 Teste de Germinação: O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 25 sementes semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com solução de Nitrato de Potássio a 2% na proporção de três vezes o peso do substrato seco, em caixas plásticas tipo gerbox. Essas foram mantidas em câmaras germinadoras tipo BOD sob regime alternado de temperatura e luz, sendo 20°C/16h no escuro e 30°C/8h na presença de luz. As contagens foram efetuadas aos 8 e 14 dias após a semeadura (OLIVEIRA e NOVEMBRE, 2005) e os resultados, expressos em porcentagem de plântulas normais.

3.2.3 Primeira Contagem de Germinação: realizada conjuntamente com o teste de germinação contabilizando-se a porcentagem de plântulas normais presentes no oitavo dia após a semeadura;

3.2.4 Índice de Velocidade de Germinação (IVG): determinado mediante a contagem diária do número de plântulas normais identificadas no teste de germinação. As avaliações foram realizadas até a estabilização do número de plântulas no teste e o cálculo do índice de

velocidade foi efetuado de acordo com Maguire (1962). Onde $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

3.2.5 Teste de Condutividade Elétrica: Foi conduzido no sistema de massa com quatro repetições de 25 sementes. Essas foram pesadas com precisão de duas casas decimais após a embebição, e em seguida, colocadas em copos plásticos descartáveis com 25 ml de água deionizada. Após 3 horas de embebição a temperatura de 25 °C, a condutividade elétrica foi determinada com auxílio de um condutivímetro com resultados expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$, de acordo com o método descrito por Oliveira e Novembre (2005).

3.2.6 Comprimento da Parte Aérea e das Raízes das Plântulas: foi obtido pela média de 10 plântulas selecionadas ao acaso de cada subamostra, totalizando 40 plântulas por tratamento. Realizado ao final do teste de germinação, a medição do comprimento da parte aérea e das raízes foi obtido com auxílio de uma régua graduada e os resultados expressos em cm plântula⁻¹.

3.2.7 Massa da Matéria Seca Parte Aérea e das Raízes das Plântulas: obtido pela média de 10 plântulas selecionadas ao acaso de cada subamostra, totalizando 40 plântulas por tratamento. A determinação da massa seca das plântulas foi obtida em estufa a 70°C até peso constante. A massa. foi calculada, dividindo-se a massa encontrada pelo número de plântulas normais postas para secar e depois multiplicado por mil. Os resultados foram expressos em mg plântula⁻¹.

3.2.8 Envelhecimento Acelerado em Solução Salina: conduzido com 4 repetições de 25 de sementes sobre tela em caixa plástica tipo gerbox contendo 40 ml de solução saturada de NaCl, em substituição à água. Essa solução foi obtida pela proporção 40g de NaCl/ 100 ml de água, estabelecendo, com isso, ambiente com umidade relativa do ar de 76%, conforme procedimento proposto por Jianhua e McDonald (1996) mantidas a 41°C (100%UR) por 72 horas seguindo-se a avaliação da germinação, utilizando o mesmo procedimento para o teste de germinação com contagem no sétimo dia.

3.3 Procedimentos estatísticos

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As doses de ácido salicílico foram ajustadas para análises de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R CORE TEAM, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Cultivar Cascadura Ikeda

A análise de variância da caracterização dos lotes mostra diferenças quanto ao vigor para características como primeira contagem de germinação, condutividade elétrica e peso de mil de sementes, para as demais características os lotes podem ser considerados iguais (Tabela 1). Todos os lotes atenderam aos padrões de identidade e de qualidade para a produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas, impostos sob a instrução normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019, com germinação superior a 80% (BRASIL,2019). O lote 1 apresentou o maior número de variáveis significativas e com médias maiores, os lotes 2 e 3 não se diferenciaram entre si. A variável que mais se diferenciou entre os lotes foi peso de mil sementes, com valores que variaram de 0,635 a 0,6875, para lotes 1 e 3 respectivamente. O peso de mil sementes dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (Brasil, 1992).

O fator lote foi significativo para as variáveis índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea e radícula (MSPA e MSR) e envelhecimento acelerado (EA) (Tabela 2).

Para o índice de velocidade de germinação observa-se que houve diferença significativa entre os lotes onde o lote 2 apresentou os maiores valores. A velocidade de germinação pode ser utilizada para identificar cultivares com sementes que apresentam emergência mais rápida em campo ou em estufa, minimizando assim as condições adversas que ocorrem durante a germinação e estabelecimento de plântulas (STEINER et al.,2009).

Para comprimento de parte aérea obteve-se resultados significativos para lotes, com diferença de 27,95% entre eles. O lote 3 apresentou a melhor média com 5,259 cm. A determinação do comprimento médio das plântulas normais é realizada, tendo em vista que as amostras que apresentam os maiores valores médios são as mais vigorosas (NAKAGAWA, 1999).

A massa seca de parte aérea apresentou resultados significativos para os lotes, onde o lote 2 apresentou 16,9% de massa a mais que o lote 1 e 5,15 % a mais que o lote 3. A massa seca da radícula apresentou diferenças de 21,34% entre os lotes, o lote 1 apresentou média de 114,35 mg. Henning (2010) afirma que os dados referentes a produção de massa seca de plântulas os resultados permitem constatar que sementes vigorosas produzem plântulas com maiores quantidades de massa seca em relação a sementes de menor vigor.

Os lotes apresentaram diferenças quanto ao envelhecimento acelerado, o lote 2 apresentou maior resistência ao teste, com germinação de 84%. Os lotes de sementes de alto vigor mantêm sua viabilidade quando submetidos, durante curtos períodos de tempo, a condições severas de temperatura e umidade relativa em uma câmara apropriada, enquanto que os de baixo vigor têm sua viabilidade reduzida (RODO et al.,2000).

O lote 2 apresentou os melhores valores para as características analisadas. Segundo Marcos Filho et al. (1987), a identificação dos lotes com qualidade intermediária pode sofrer variações, dependendo do teste utilizado, devendo-se considerar que os testes de laboratório devem ser suficientes para, pelo menos, diferenciar lotes de potencial elevado, daqueles que apresentam potencial deficiente para o estabelecimento de plântulas em campo.

Os resultados da análise da variância revelaram que o fator isolado dose de ácido salicílico mostrou-se significativo para as variáveis massa seca da radícula (MSR), envelhecimento acelerado (EA) e germinação total (GT) (Tabela 2).

À medida que as doses de AS aumentaram o acúmulo de massa seca da radícula foi reduzido, variando de 107 mg para dose de 0g de AS para 88mg para maior dose (Figura 1), isto pode ser devido ao efeito fitotóxico do tratamento como citado por Carvalho (2007). Corroborando desta forma com Fernandes (2018) na qual testou o uso de ácido salicílico em sementes de feijão de diferentes cultivares, observando que a massa seca de raízes primárias reduziu na medida que a dose de AS aumentava. Fato este não observado por Agostini et al (2013) na qual usando AS em sementes de feijão obtiveram incremento no comprimento e peso total seco de raiz e total de plântula, especialmente em níveis de estresse intermediários.

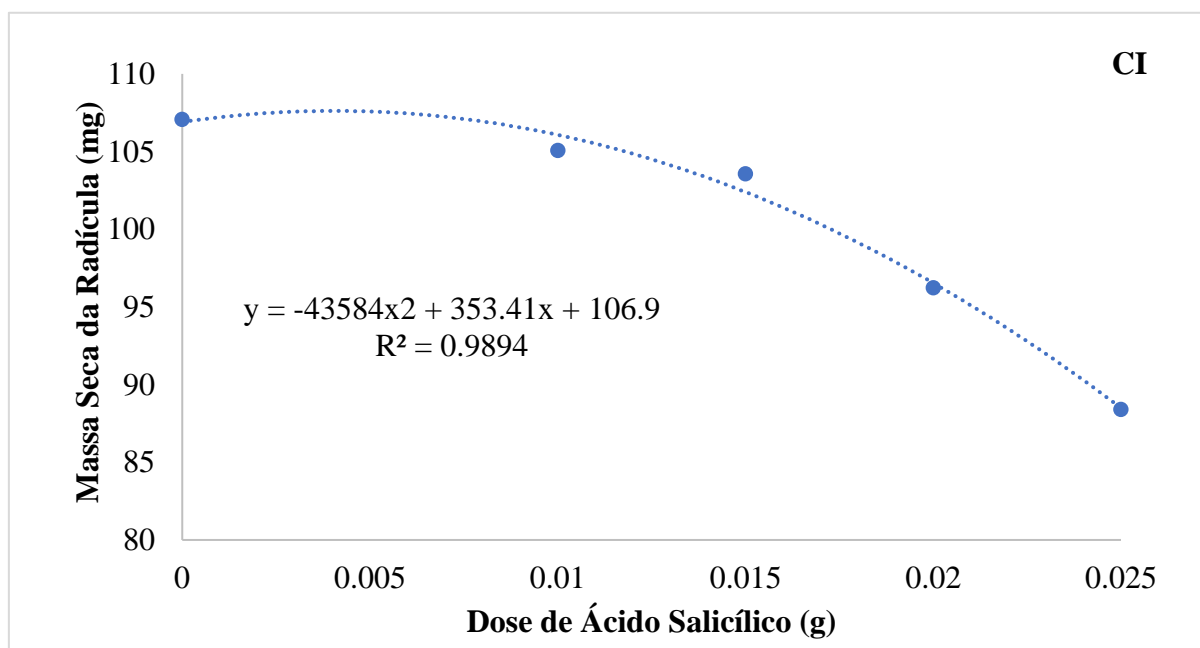


Figura 1. Massa seca da radícula de plântulas de pimentão sob diferentes doses de ácido salicílico. Ipameri,2020.

Tabela 1. Análise de variância da caracterização de diferentes lotes de semente de pimentão, cultivar Cascadura Ikeda. Resumo das médias de índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), condutividade elétrica (CE), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de radícula (CR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca radícula (MSR), envelhecimento acelerado (EA) e peso de mil sementes (PMS). Ipameri, Goiás, Brasil. 2020.

Lote	IVG	PCG	GT	CE	CPA	CR	MSPA	MSR	EA	PMS
	% de plântulas normais			$\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$	Cm		mg	% de plântulas normais		G
1	3,04 a	62 a	90 a	139,91 a	2,68 a	3,75 a	269,75 a	135 a	87 a	0,635 c
2	2,18 a	55,5 a	83 a	70,68 b	2,71 a	3,98 a	315,50a	118 a	87 a	0,665 b
3	1,99 a	37 b	84 a	70,16 b	2,9 a	4,33 a	302,50 a	125,50 a	81 a	0,6875 a
Q.M	1,3796 ^{ns}	12,446*	1,084 ^{ns}	33,733*	0,15226 ^{ns}	0,9988 ^{ns}	2223,08 ^{ns}	274,33 ^{ns}	0,89256 ^{ns}	44,034*
CV (%)	39,65	14,01	8,49	14,16	28,01	14,6	8,25	13,41	8,63	1,27

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{ns}: não significativo a 5%.

Tabela 2. Valores médios de índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), condutividade elétrica (CE), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de radícula CR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca radícula (MSR) e envelhecimento acelerado (EA) de diferentes lotes de semente de pimentão, cultivar Cascadura Ikeda sob diferentes dosagens de Ácido Salicílico. Ipameri, Goiás, Brasil. 2020.

Lote	IVG	PCG	GT	CE	CPA	CR	MSPA	MSR	EA
	% de plântulas normais			$\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$	cm		mg		% de plântulas normais
1	3,48 b	74	90,6	16,89	4,11 b	3,58	259,55 b	114,35 a	79,4 ab
2	3,99 a	74	93,8	22,54	4,97 a	4,77	312,45 a	95,95 b	84,4 a
3	3,21 b	51	91,2	13,09	5,26 a	4,3	296,35 b	89,95 b	72 b
Dose de AS									
0	3,54	72,33	90,33	5,75	5,04	4,35	288,16	107,08	81
0,01	3,7	72	96,33	9,72	4,85	4,15	286,83	105,08	85,66
0,015	3,48	74	93	13,21	4,61	4,18	290,25	103,58	82
0,02	3,59	74,66	87,33	26,62	4,74	4,34	287,91	96,25	74,33
0,025	3,5	66,33	92,33	32,22	4,47	3,93	294,08	88,41	70
Lote (A)	12,0912*	6,1854*	1,5801 ^{ns}	17,964*	29,1037*	27,8733*	16,7064*	13,3988*	5,3224*
Dose de AS (B)	0,3593 ^{ns}	1,1713 ^{ns}	3,635*	61,631*	1,9249 ^{ns}	1,0328 ^{ns}	0,1123 ^{ns}	2,9473*	3,2708*
A X B	1,1346 ^{ns}	2,3902*	1,662 ^{ns}	3,385*	1,0195 ^{ns}	5,6919*	1,5522 ^{ns}	1,12 ^{ns}	1,4161 ^{ns}
CV (%)	14,41	14,64	6,59	28,64	11,42	12,54	10,25	15,52	15,38

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{ns}: não significativo a 5%.

As doses de AS apresentaram efeito significativo no teste de envelhecimento acelerado (Figura 2). À medida que as doses aumentavam a germinação reduzia, entretanto, a dose de 0,010g apresentou maior percentual de germinação (85,66%) em relação a dose 0,00g após o envelhecimento das sementes. Brunes et al. (2015) com sementes de girassol verificaram que o uso de AS salicílico proporcionou incremento no vigor, determinado pelo teste de envelhecimento acelerado.

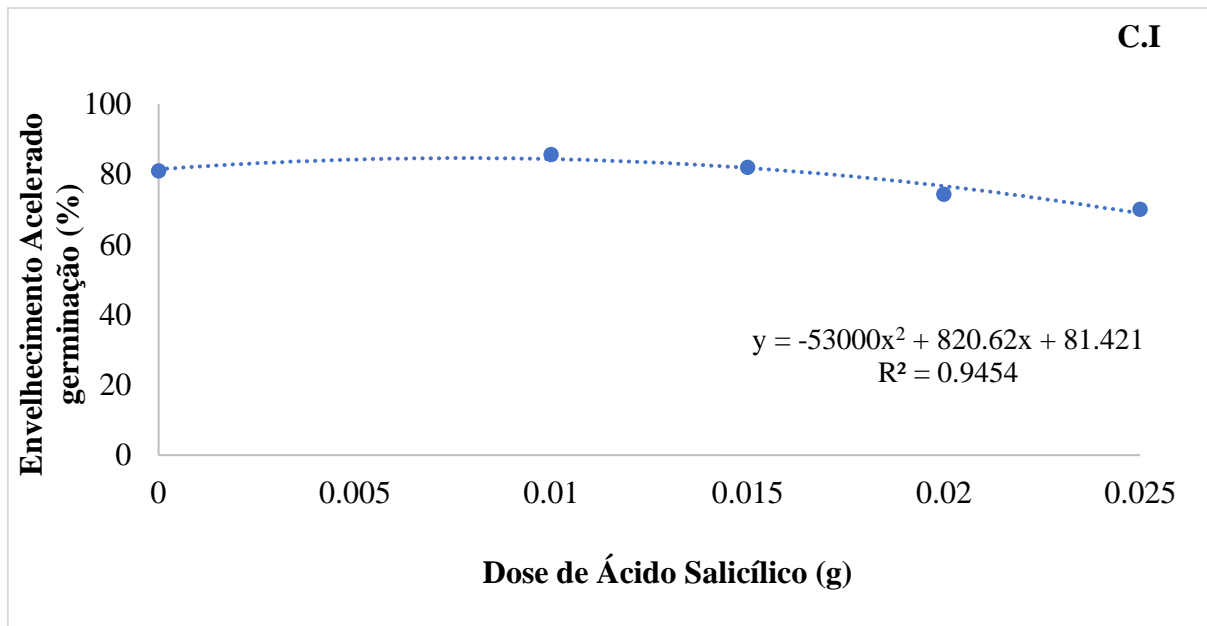


Figura 2. Envelhecimento acelerado de sementes de pimentão sob diferentes doses de ácido salicílico. Ipameri,2020.

Para a germinação total as doses de AS tiveram efeito significativo sobre o número de plântulas normais germinadas ao 14º dia, atingindo ponto de máxima na dose de 0,01 g de AS (Figura 3).

O efeito negativo do AS em altas doses sobre a germinação é, provavelmente, devido ao estresse oxidativo induzido pelo produto. Segundo Poór et al. (2011) e Miura e Tada (2014), quando a concentração de AS utilizada é muito elevada, ocorre a produção de EROs, especialmente peróxido de hidrogênio (H_2O_2), acarretando em intenso estresse oxidativo, que provoca a degradação de lipídeos de membrana, morte celular e, culmina inviabilizando ou reduzindo a germinação das sementes.

Posada et al. (2017) trabalhando com doses de AS em sementes de alface observaram que para a variável porcentagem de germinação não houve diferença significativa entre os tratamentos de embebição, onde o fator doses influenciou negativamente no desenvolvimento

das plântulas, conforme o aumento da dose de ácido salicílico, a partir da dose de 0,05 mM L⁻¹ a germinação teve uma redução na média de 50%.

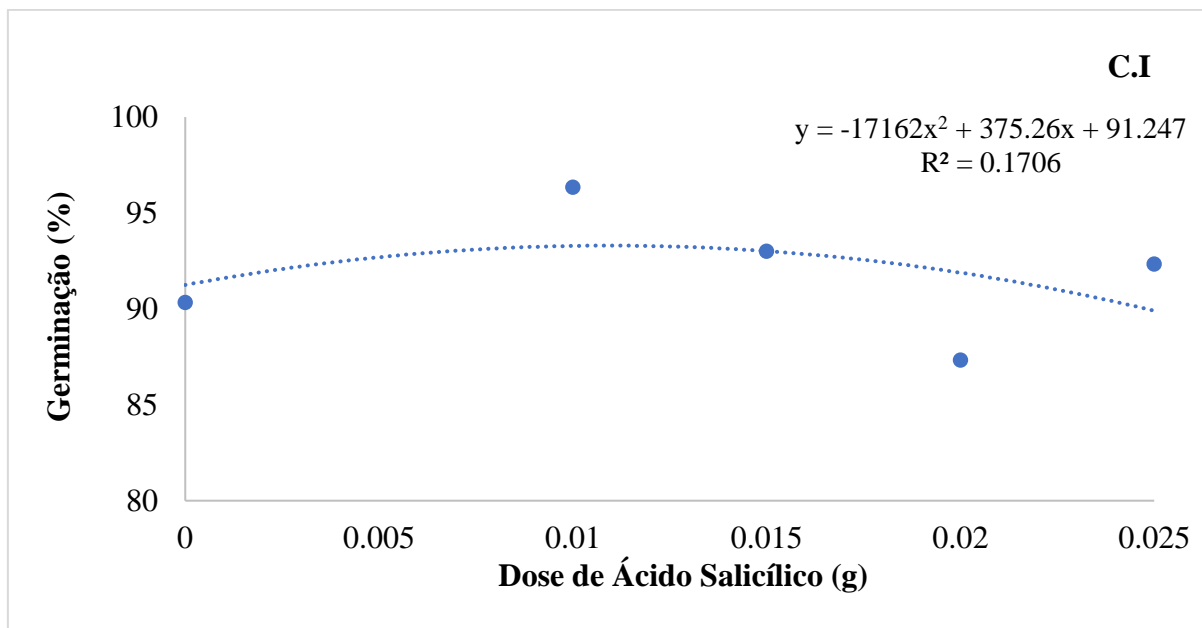


Figura 3. Germinação total de sementes de pimentão sob diferentes doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

A interação lote x dose apresentou efeito significativo para as variáveis primeira contagem de germinação, condutividade elétrica e comprimento de radícula (Tabela 2).

Para a primeira contagem de germinação, ocorreu redução linear de plântulas germinadas para as sementes do lote 3, à medida que aumentou a concentração de ácido salicílico (Figura 4). Esta redução foi na ordem de 30 % de plântulas germinadas quando se usou 0,025 g de ácido salicílico. No lote 1 houve incremento no vigor até a concentração de 0,015 g de ácido salicílico.

Oliveira et al. (2009) afirmam que sementes das amostras que germinam mais rapidamente, isto é, que apresentam maior porcentagem de plântulas normais nessa contagem, são consideradas mais vigorosas. Moreira et al. (2014), em estudo com doses de AS (0,020 g, 0,040g, 0,060g, 0,080g, 0,100g) em sementes de melão observaram que houve diferenças estatística quanto ao número de plântulas normais no oitavo dia, verificando desta forma que o condicionamento fisiológico de sementes com AS pode auxiliar na formação de plântulas normais das sementes, onde os efeitos do condicionamento fisiológico foram mais evidentes nas doses de 0,02g e 0,10g de AS.

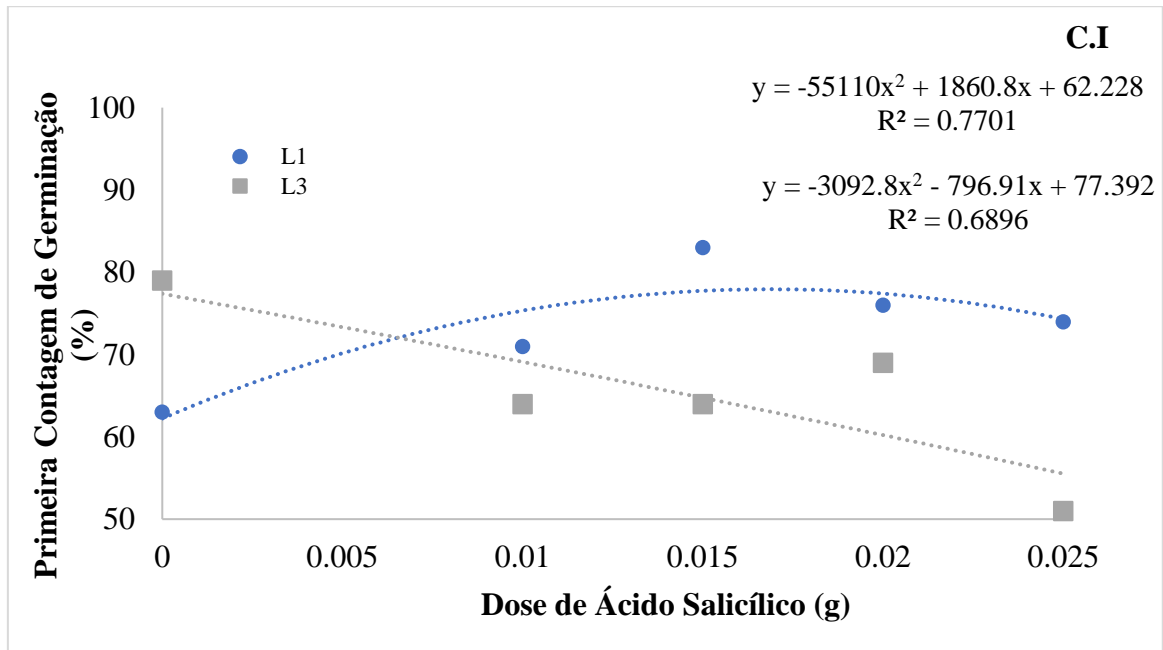


Figura 4. Primeira contagem de germinação de dois lotes sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

No teste de condutividade elétrica (CE), para ambos os lotes, existiram diferença significativa entre os tratamentos, com aumento dos lixiviados nas doses mais altas (Figura 5). Fato esse verificado por Vilarinho et al. (2010), para sementes de milho, que ao utilizarem concentrações mais elevadas de AS verificaram o aumento da permeabilidade, com consequente lixiviação de solutos para o meio. Esses resultados foram discordantes de Silveira et al. (2000), com sementes de arroz, que observaram pouca influência das doses de AS. Em concentrações mais altas é possível que o AS deixe de influenciar na reorganização das membranas celulares e passe a ter efeito deletério para as células (GASTL FILHO et al.,2017).

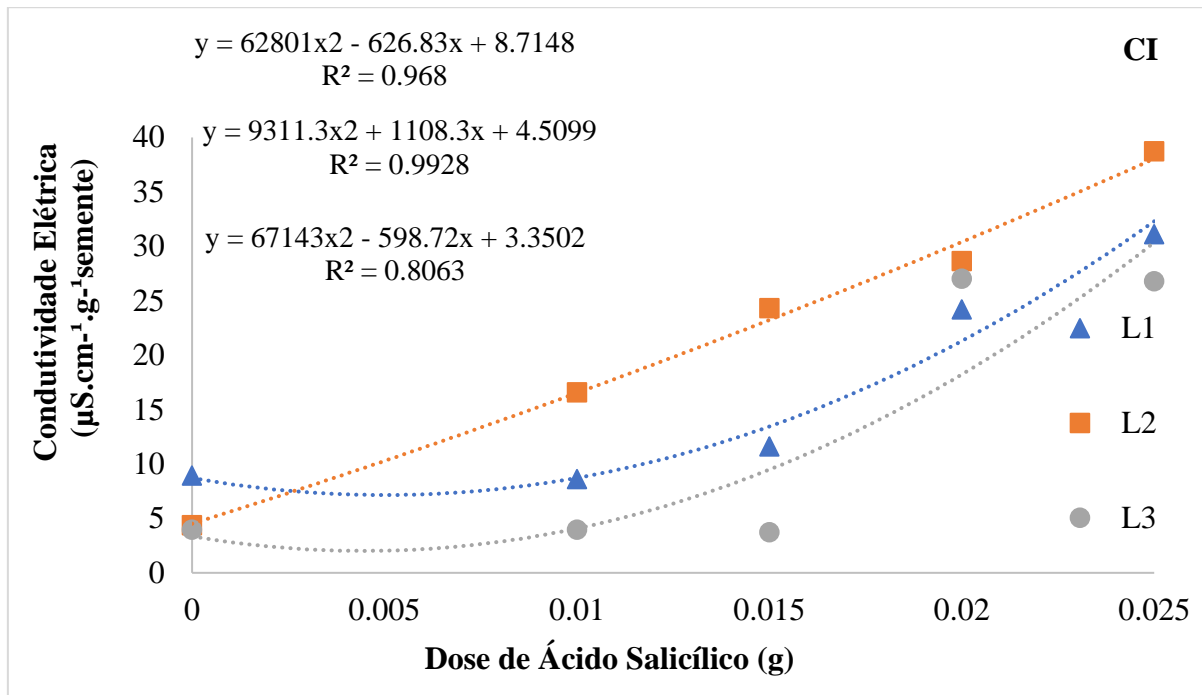


Figura 5. Conduividade elétrica de três lotes de sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Para o comprimento de radícula houve interação entre os fatores. De acordo com a Figura 6, o tratamento de sementes com ácido salicílico proporcionou incremento crescente para o lote 3, este foi quadrático para todos os lotes, com ponto de máxima eficiência na dose de 0,018; 0,024 e 0,023 g de ácido salicílico. Para os demais lotes as doses não influenciaram de maneira positiva no crescimento radicular.

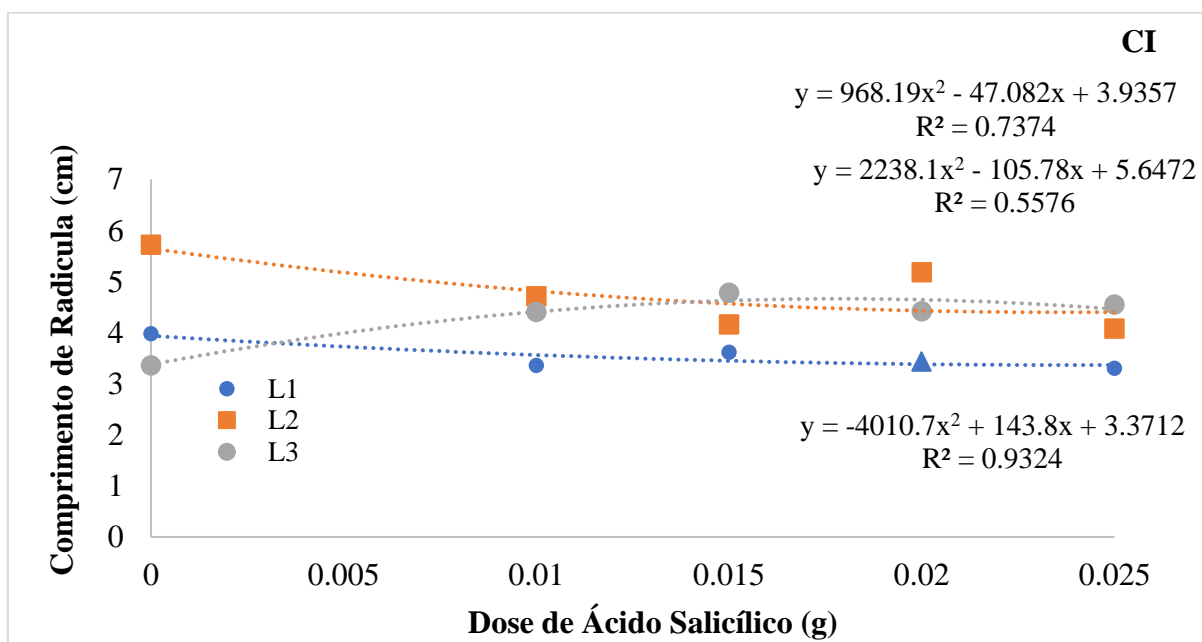


Figura 6. Comprimento de radícula em sementes de três lotes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Brunes et al. (2015) trabalhando com sementes de girassol observou divergências entre os lotes assim como nesse trabalho, onde, para o comprimento de raiz, um lote apresentou redução linear de 0,22 cm para cada μM de ácido salicílico aplicado via tratamento de sementes, enquanto que para o segundo houve incremento de 0,36 cm por μM de ácido salicílico.

Conforme Kerbauy (2008), o AS é um hormônio vegetal antagônico as auxinas que são responsáveis pelo alongamento celular. Portanto, a aplicação exógena do AS, especialmente em concentrações elevadas, inibe o crescimento das plântulas e, conseqüentemente a massa fresca e seca, devido à redução de concentrações endógenas de auxinas nas plântulas.

4.2 Cultivar All Big

A análise de variância da caracterização dos lotes mostra diferenças quanto ao vigor para características como condutividade elétrica, comprimento de parte aérea, comprimento de radícula, massa seca de parte aérea e peso de mil sementes, para as demais características os lotes podem ser considerados iguais (Tabela 3). O lote 3 não atendeu aos padrões de identidade e de qualidade para a produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas que determina uma porcentagem de 80% de germinação impostos sob a instrução normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019, apresentando germinação total de apenas 77% (BRASIL,2019).

O lote que apresentou maior vigor foi o lote 2, que durante todo experimento já se apresentava superior visualmente. Os testes de vigor permitem identificar os lotes com maior ou menor probabilidade de apresentar melhor desempenho no campo ou durante o armazenamento (MARTINS et al., 2002).

O fator lote (tabela 4) foi significativo para as variáveis índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de radícula (CR), massa seca de parte aérea e de radícula (MSPA, MSR).

Para o índice de velocidade de germinação os lotes 2 e 3 se mostraram superiores ao lote 1, com 46,18% de diferença entre a maior e a menor média. Vieira et al. (2018) avaliando o vigor de sementes de diferentes cultivares de pimentão observaram que a cultivar All Big se destacou entre as demais quando se avaliava a velocidade de germinação, afirmando que cultivares de que apresentam maior velocidade de germinação são mais vigorosas, havendo, portanto, relação direta entre velocidade de germinação e vigor das sementes para essa cultivar avaliada.

Em relação ao comprimento de radícula os lotes se diferenciaram quanto ao vigor, o lote 2 apresentando as melhores médias, com diferença de 43,5% entre eles.

Para a variável massa seca da parte aérea o lote 2 se destacou com as melhores médias, com um acúmulo de 378 mg, já para a variável massa seca da radícula o lote 1 se destacou com melhores medias, com acúmulo de 144 mg. Os lotes que apresentam maiores pesos médios de matéria seca de plântulas normais são considerados mais vigorosos. As sementes vigorosas proporcionam maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, na fase de germinação, originando plântulas com maior peso (OLIVEIRA et al., 2015).

Os resultados da análise da variância revelaram que o fator isolado dose de ácido salicílico (tabela 4) mostrou-se significativo apenas para o índice de velocidade de germinação (IVG).

Em função das doses de ácido salicílico os melhores valores se situam entre as doses de 0,010 a 0,020g de ácido salicílico, com ponto de máxima 0,013g (Figura 7). Esses dados corroboram com os encontrados por Carvalho et al. (2007) trabalhando com doses de AS em sementes de calêndula. Posada et al. (2017) estudando o efeito do ácido salicílico no vigor de sementes de alface observou que para variável índice de velocidade de germinação as concentrações do ácido no condicionamento de sementes expressaram menores índices em relação a testemunha.

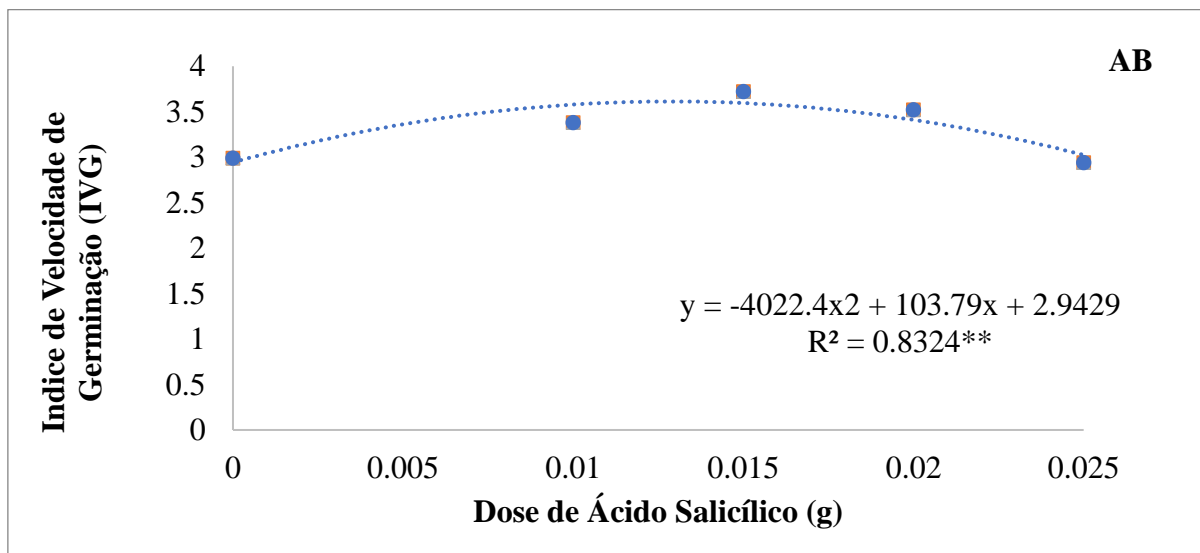


Figura 7. Índice de velocidade de germinação em sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

A interação lote x dose (tabela 4) apresentou efeito significativo para as variáveis primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), condutividade elétrica (CE), comprimento de parte aérea (CPA) e envelhecimento acelerado (EA).

Tabela 3. Análise de variância da caracterização de diferentes lotes de semente de pimentão, cultivar All Big. Resumo das médias de índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), condutividade elétrica (CE), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de radícula (CR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca radícula (MSR), envelhecimento acelerado (EA) e peso de mil sementes (PMS). Ipameri, Goiás, Brasil.2020.

Lote	IVG	PCG	GT	CE	CPA	CR	MSPA	MSR	EA	PMS
	% de plântulas normais			$\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$	Cm		Mg		% de plântulas normais	
1	4	85	97	74,86 b	3,79 b	3,7 b	291,75 b	144	84	0,6825 b
2	3,55	76	94	100,8 a	5,36 a	4,92 a	371,25 a	153	94	0,665 a
3	3,22	55	77	74,51 b	3,45b	3,52 b	284 b	138	89	0,685 b
Q. M	0,99825 ^{ns}	1,0805 ^{ns}	2,6045 ^{ns}	30,386*	39,369*	9,3127*	9328,6*	238,58 ^{ns}	2,5862 ^{ns}	97,042*
CV (%)	21,8	41,14	14,96	6,56	7,48	12,33	7,56	16,61	6,99	2,23

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{ns}: não significativo a 5%

Tabela 4. Valores médios de índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), condutividade elétrica (CE), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de radícula CR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca radícula (MSR) e envelhecimento acelerado (EA) de diferentes lotes de semente de pimentão, cultivar All Big sob diferentes dosagens de Ácido Salicílico. Ipameri, Goiás, Brasil. 2020.

Lote	IVG	PCG	GT	CE	CPA	CR	MSPA	MSR	EA
		% de plântulas normais		$\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$	Cm		mg		% de plântulas normais
1	2,62 b	58,05	83,8	14,62	3,95	3,97 b	284,75 c	114,35a	35,65
2	3,83 a	85,2	95,6	23,8	5,51	5,08 a	378,55 a	95,95b	54
3	3,49 a	76,6	86,6	18,97	3,79	3,54 b	322,35 b	85,45b	40,2
Dose de AS									
0	2,99	74,33	87	9,37	4,56	4,13	321,58	88,41	88
0,010	3,38	82,66	88,33	13,94	4,54	4,13	337,5	96,25	71,66
0,015	3,72	79,33	90,33	17,75	4,37	4,63	327,75	105,08	44,33
0,020	3,52	71,66	86,33	23,31	4,15	3,87	322,58	96,08	10,75
0,025	2,94	58,41	91,33	31,28	4,46	4,23	333,33	107,08	1,66
Lote(A)	14,5971*	10,0121*	14,665 ^{ns}	44,702*	58,41*	34,823*	45,888*	11,8138*	24,852*
Dose(B)	2,5721*	2,7253*	1,0531*	91,865*	1,081 ^{ns}	2,491 ^{ns}	0,58 ^{ns}	1,9008 ^{ns}	228,487*
AxB	1,4463 ^{ns}	2,2015*	2,3746*	9,518*	5,06*	2,125 ^{ns}	1,836 ^{ns}	0,9331 ^{ns}	16,431*
CV (%)	22,03	26,76	8,13	16,06	12,57	14,38	9,49	19,31	19,8

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{ns}: não significativo a 5%.

Para a primeira contagem de germinação houve interação significativa entre os fatores avaliados (Figura 8). Os lotes 1 e 2 se ajustaram a uma equação quadrática, com ponto de máxima de 0,007g e 0,016g de AS respectivamente (Figura 8). O lote 3 teve apresentou uma redução linear na germinação, onde, à medida que as doses aumentavam a germinação caía. Brunet et al. (2014) testando o uso de AS em sementes de soja não encontrou diferença significativa para as doses utilizadas em relação a primeira contagem.

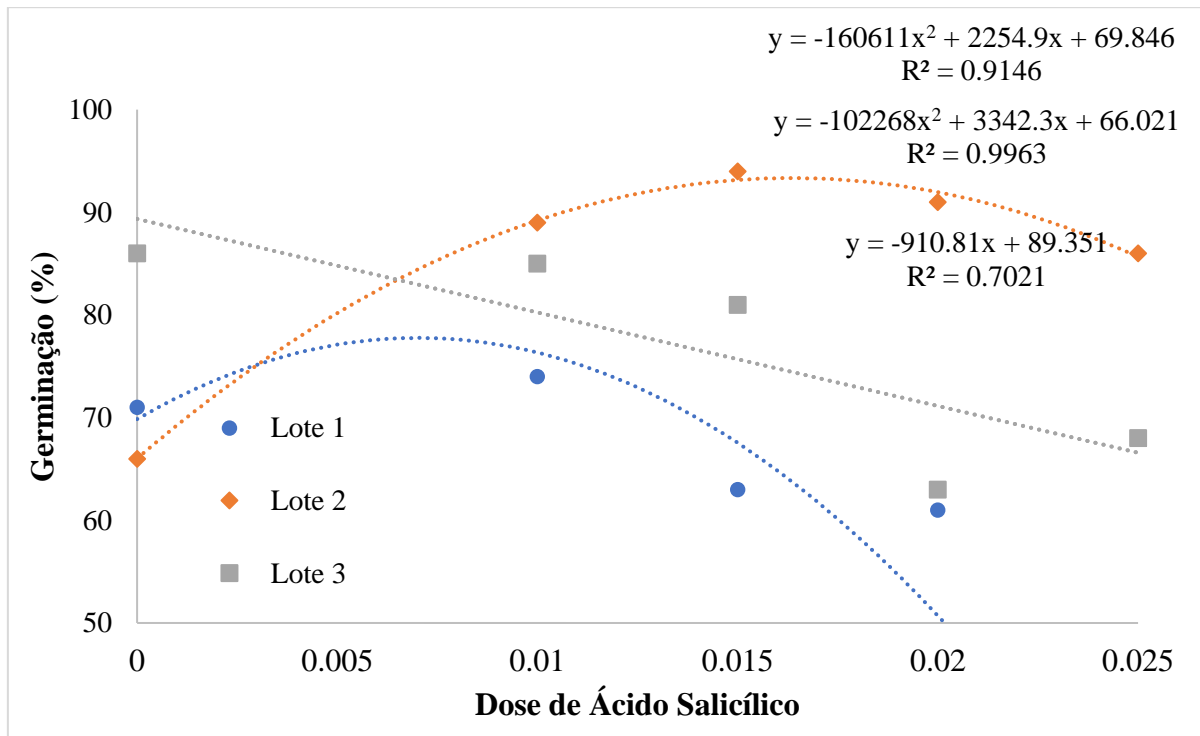


Figura 8. Primeira contagem de germinação em sementes de dois lotes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Para o percentual de germinação, as doses apresentaram nível de significância positivo, onde a melhor dose de AS foi a de 0,025g, com 96% de sementes germinadas no lote 1 (Figura 9), diferente dos resultados encontrados por Corrêa et al. (2014) em sementes de cebola tratadas com AS sob estresse salino, onde a porcentagem de germinação das sementes de cebola foi reduzida pela aplicação do ácido salicílico, quando comparado ao controle e ao tratamento com sal. Anaya et al. (2018) testando o uso de AS em sementes de feijão fava sob estresse salino observaram que o priming de sementes com AS melhorou as características de germinação sob vários níveis de estresse, onde, a concentração de 0,25 mM de AS melhorou significativamente a porcentagem de germinação e a germinação.

Viera et al (2018) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de diferentes cultivares de pimentão afirmaram que os lotes testados das cultivares All Big e Casca Dura Ikeda,

apresentaram germinação de acordo com o informado pelo fabricante, porém, todos os lotes apresentaram vigor muito baixo, considerando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas no teste de germinação.

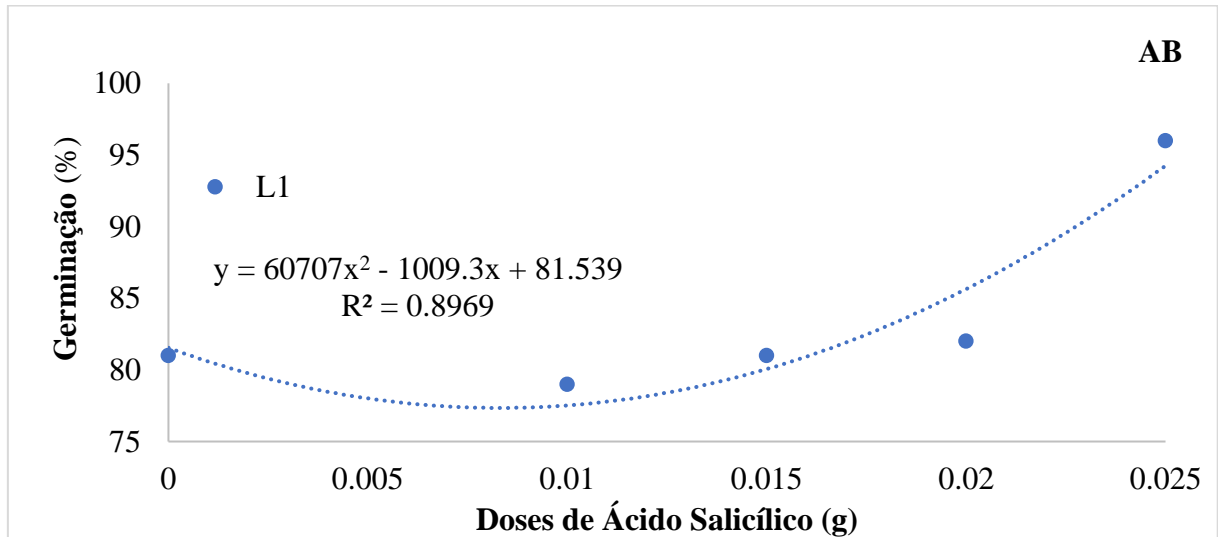


Figura 9. Germinação em sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Para todos os lotes avaliados as doses de ácido salicílico influenciaram no aumento de lixiviados na condutividade elétrica, com pontos de máxima de 0,005 0,003 g de AS para os 1 e 3 respectivamente. O lote 2 se ajustou a uma equação linear; contudo os valores encontrados são inferiores aos da caracterização (Figura 10), isso é explicado pelo fato do AS ser capaz de reorganizar as membranas celulares, porém em doses mais elevadas pode causar efeitos deletérios (GASTL FILHO et al.,2017).

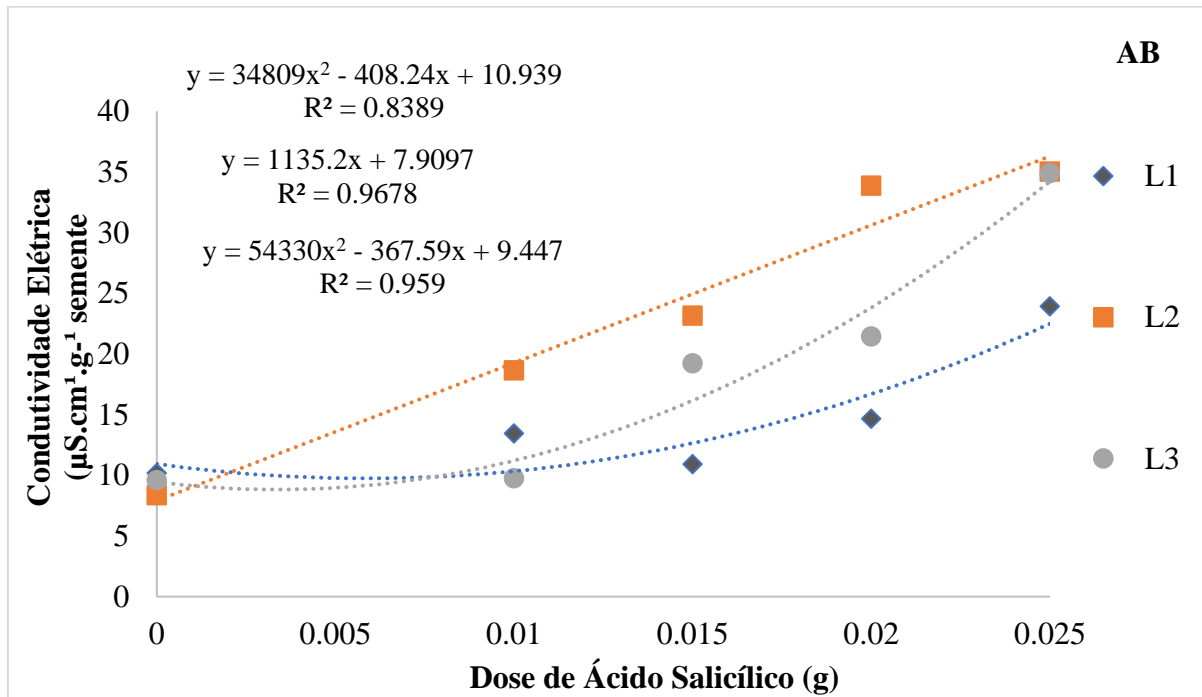


Figura 10. Condutividade elétrica em três lotes de sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Ocorreu uma interação entre os fatores avaliados para comprimento de parte aérea, com ponto de máxima eficiência na dose de 0,014 g de ácido salicílico somente para o lote 1 (figura 11). Brandão et al, (2016) estudando o efeito do AS em *Alternanthera tenella* Colla em cultivo *in vitro* teve uma redução de 81% do crescimento da altura média das plântulas tratadas com a maior concentração de ácido salicílico, em relação ao controle, o que como consequência gerou uma diminuição de 98% na massa fresca da parte aérea.

O ácido salicílico é um hormônio vegetal que, quando aplicado exogenamente, pode inibir o crescimento da planta devido ao seu efeito antagônico às auxinas, o que reduz a concentração interna destas e consequentemente o alongamento celular (KERBAUY, 2008).

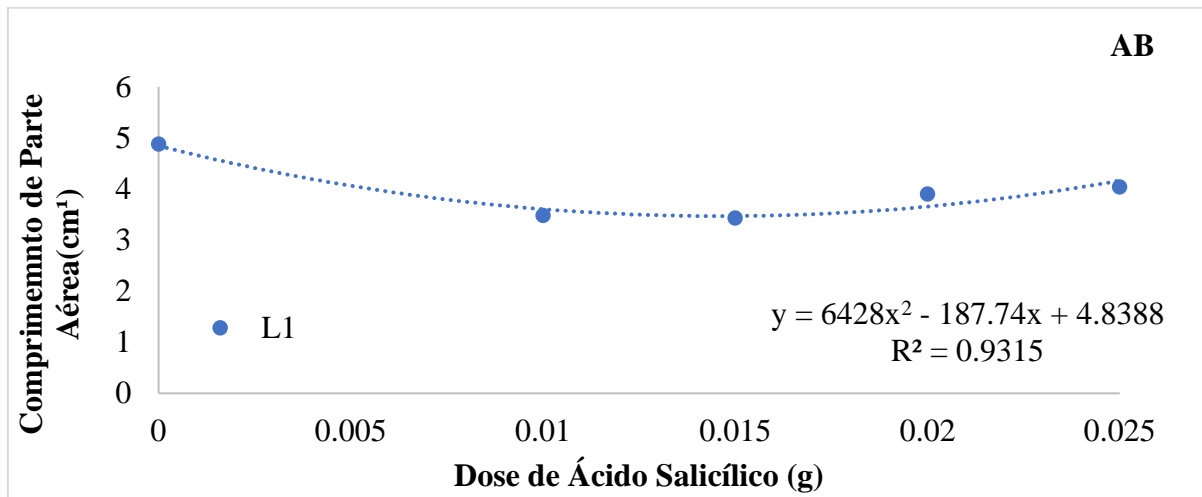


Figura 11. Comprimento da parte área em sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Para o envelhecimento acelerado, todos os lotes apresentaram um decréscimo de germinação à medida que as doses de ácido salicílico aumentavam, chegando a 0% de germinação na maior dose (Figura 12), evidenciando que o uso do AS reduz a longevidade e o vigor das sementes.

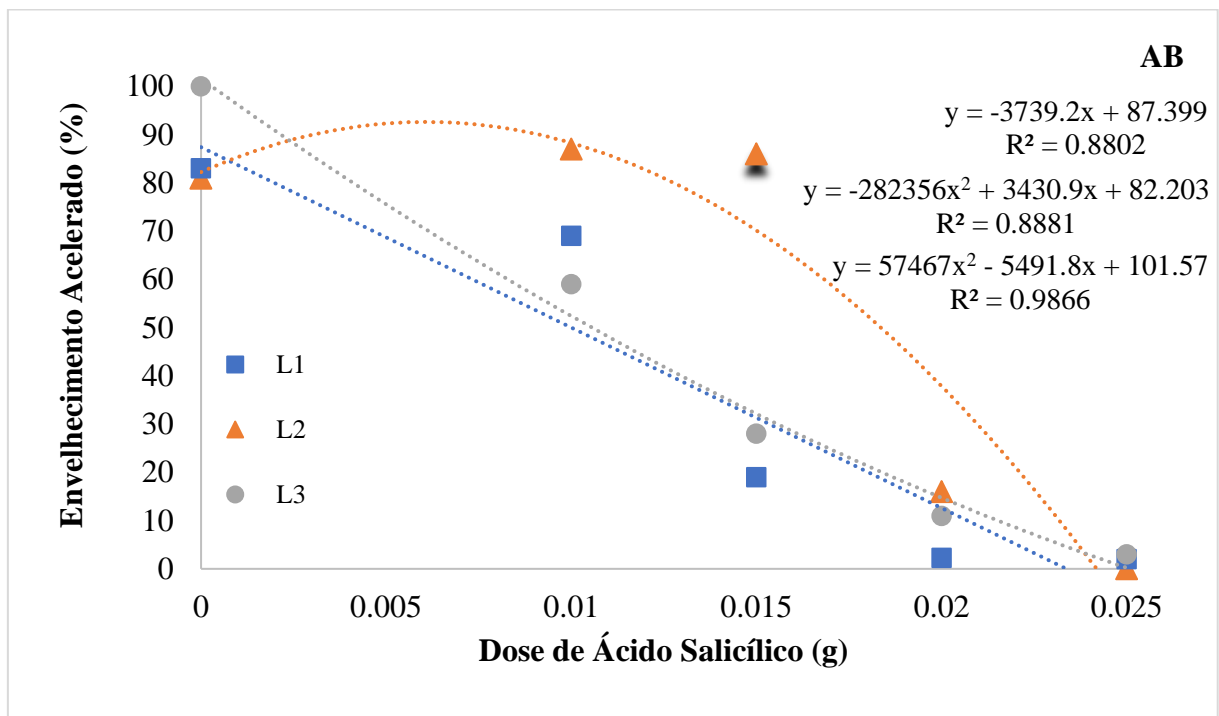


Figura 12. Envelhecimento acelerado de três lotes de sementes de pimentão tratadas com doses de ácido salicílico. Ipameri, 2020.

Os resultados encontrados corroboram com Brunes et al. (2014), onde o aumento da concentração de AS, causou uma redução do vigor das sementes de soja, sendo mais pronunciado pela maior concentração

5 CONCLUSÃO

A aplicação de ácido salicílico influenciou positivamente no tratamento de sementes de pimentão cv. Cascadura Ikeda proporcionando aumento da germinação, aumento da germinação na primeira contagem, proporcionou incremento no comprimento radicular, desta forma, com o melhor resultado obtido na concentração de 0,015 g.

Para a cv. All Big na concentração de 0,017g o ácido salicílico aumentou o índice de velocidade de germinação, a germinação total e o comprimento de parte aérea.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, E. A.T., et al. Induction of water deficit tolerance by cold shock and salicylic acid during germination in the common bean. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 209-219, 2013.
- ANAYA, F., et al. Influence of salicylic acid on seed germination of *Vicia faba* L. under salt stress. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2018.
- ARAGÃO, C. A., et al. Germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploídias submetidas a tratamentos pré-germinativos. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 3, p.82-86, 2006.
- ARAÚJO, J.P. Frequência do carcinoma epidermóide em cabeça, pescoço e boca nos pacientes do setor de oncologia do hospital regional de Araguaína-To, no período de 2000 a 2007. **Revista Científica do ITPAC**, Tocantins, v.2, n.1, p.17-25, 2009.
- BATISTA, T. B. et al. Aspectos fisiológicos e qualidade de mudas da pimenteira em resposta ao vigor e condicionamento das sementes. **Bragantia**, v. 74, n. 4, p. 367-373, 2015.
- BISOGNIN, M. B., et al. Desempenho fisiológico de sementes olerícolas em diferentes tempos de hidrocondicionamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 349-359, 2016.
- BRANDÃO, I. R. et al. Capacidade elicitora do Ácido salicílico no cultivo in vitro de *Alternanthera tenella*. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 260-271, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa nº 47**. Brasília, 2019.6 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.
- BRUNES, A. P., et al. Tratamento de sementes de girassol com ácido salicílico. **Encicl. Biosf**, v. 11, n. 21, p. 1847, 2015.
- BRUNES, A.P.; et al. Performance of soybean seeds treated with salicylic acid doses. **Centro Científico Conhecer Goiânia**, v. 10, p. 1467-1474, 2014.
- CARVALHO, J.A., et al. Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v.15, n.6. p. 569-574, 2011.
- CARVALHO, P.R.; et al. Ácido salicílico em sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.) sob diferentes estresses. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 114-124, 2007.
- FERNANDES, T.S. et al. **Ácido salicílico em sementes de feijoeiro: qualidade fisiológica e tolerância de plântulas ao estresse por baixa temperatura**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.
- FERREIRA, P. J., et al. Adubação orgânica com torta de nabo para a cultura do pimentão. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. v. 3, n. 3, 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000, 402p.

GASTL FILHO, J., et al. Ácido Salicílico e Potencial Germinativo Na Germinação De Sementes De Pepino. **Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal**, v. 3, n. 2, p. 7-12, 2017.

GONÇALVES, K. S. et al. Application of potassium phosphite to eucalyptus submitted to water stress. In: **INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING**. 2014.

HENNING, F. A., et al. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 727-733, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Séries estatísticas & séries históricas**. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=IU30&sv=94&t=rendimento-familiar-capita>. Acesso em 15 abr. 2019.

ISLA SEMENTES. Pimentões. Disponível em: <https://isla.com.br/produto/pimentao-all-big/206>. Acesso em 12 set.2019.

JIANHUA, Z; McDONALD, M. B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.25, n. 1, p. 123-131,1996.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LARQUÉ-SAAVEDRA, A et al. Efeito do ácido salicílico no processamento de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Revista Chapingo. Série horticultura**, v. 16, n. 3, p. 183-187, 2010.

LISBOA, L. A. M. et al. Influência do ácido salicílico no processo germinativo de sementes de cultivares de sorgo sacarino. **Acta Iguazu**, v. 6, n. 2, p. 37-49.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-7, 1962.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MARTINS, C. C., et al. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). **Revista Brasileira de Sementes**, p. 96-101, 2002.

MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. In: REUNIÃO ORDINÁRIA DA CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS, 13, Brasília, 2007. Palestra... Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019

MIURA, Kenji; TADA, Yasuomi. Regulation of water, salinity, and cold stress responses by salicylic acid. **Frontiers in plant science**, v. 5, p. 4, 2014.

MOREIRA, G. G., et al. Condicionamento fisiológico de sementes de melão com diferentes soluções de ácido giberélico e ácido salicílico. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, 2014.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.2:1- 2:21.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, P. P. **Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo.** In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). Hortaliças: tecnologia de produção de sementes. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, p. 79-106. 2001.

OLIVEIRA C.T., LOVATTO, P. B., MAUCH, C. R. Entraves do cultivo convencional e as potencialidades do cultivo orgânico do pimentão no Brasil. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v. 14, n. 3, p. 291-302, 2017.

OLIVEIRA, A.C.S., et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 4, 2009.

OLIVEIRA, F.A., et al. Nutrição mineral do pimentão submetido a diferentes manejos de fertirrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, abr. - jun. 2015

OLIVEIRA, S. R. S.; NOVENBRE, A. D. L.C. Teste de condutividade elétrica para as sementes de pimentão. **Revista Brasileira de sementes**, v. 27, n. 1, p. 31-36, 2005.

POÓR, P. et al. Salicylic acid treatment via the rooting medium interferes with stomatal response, CO₂ fixation rate and carbohydrate metabolism in tomato, and decreases harmful effects of subsequent salt stress. **Plant Biology**, v. 13, n. 1, p. 105-114, 2011.

POSADA, M. P., et al. Efeito do ácido salicílico na germinação de sementes de alface em diferentes períodos de condicionamento. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 2, 2017.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2015.

RIGAZZO J.N., et al. Efeitos de diferentes doses de Ácido salicílico sobre características fisiológicas no desenvolvimento inicial de sorgo sacarino. In: 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas Crise: tecnologias para a superação de desafios no setor agrário, 2016, Dracena. **Anais... UNESP Dracena**, p.386-396, 2016.

ROCHA, M. E. L. **Ação do ácido salicílico nas características morfofisiológicas e bioquímicas em mudas de Schinus terebinthifolius Raddi. E Cedrela fissilis VELL.** 150 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2018.

RODO, A. B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 2, p. 289-292, 2000.

SANCHES, A. G., et al. GERMINAÇÃO E SANIDADE DE SEMENTES DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*) TRATADAS COM FUNGICIDAS. **HOLOS**, v. 8, p. 87-97, 2015.

SILVA T.C.F.S., et al. Uso de diferentes concentrações de ácido salicílico na germinação de sementes de melancia Crimson Sweet. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, julho 2012.

SILVEIRA, M. A. M.; MORAES, D. M.; LOPES, N. F. Germinação e vigor de sementes de Arroz (*Oryza Sativa* L.) tratadas com Ácido salicílico. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p.145-152, nov. 2000.

STEINER, F. et al. Germinação de sementes de rabanete sob temperaturas adversas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 430-434, 2009.

TORRES, S. B.; MINAMI, K. Qualidade fisiológica das sementes de pimentão. **Scientia Agricola, Piracicaba**, v. 57, n. 1, 2000.

TRECHA, C. O; LOVATTO, P.B; MAUCH, C.R. Entraves do cultivo convencional e as potencialidades do cultivo orgânico do pimentão no Brasil. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 291-302, 2017.

VIEIRA, B. N. P., et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de pimentão comercializadas em Santarém, Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 1, p. 241-252, 2018.

VILARINHO, M.; FAGIOLI, M.; VINHAL-FREITAS, I. C.; SANTOS, A. S. Aplicação de **Ácido Salicílico no desenvolvimento inicial de plântulas de milho**. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom.