

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROREITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA POLITÉCNICA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**Análise comparativa do vigor de germinação e desenvolvimento inicial de dois cultivares de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai)**

Andreia de Souza Ferreira Costa

Goiânia

2022

ANDREIA DE SOUZA FERREIRA COSTA

**Análise comparativa do vigor de germinação e desenvolvimento inicial de dois cultivares de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai)**

Artigo apresentado como requisito parcial para composição de média final na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de graduação em Agronomia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-Goiás.

Orientador: Prof. Me. Rodrigo Martinez Castro

Goiânia

2022

ANDREIA DE SOUZA FERREIRA COSTA

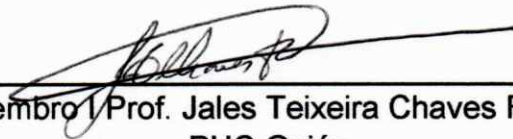
**Análise comparativa do vigor de germinação e desenvolvimento inicial de dois cultivares de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai)**

BANCA EXAMINADORA



---

Presidente Orientador Me. Rodrigo Martinez Castro  
PUC Goiás



---

Membro I Prof. Jales Teixeira Chaves Filho  
PUC Goiás



---

Membro II Prof<sup>a</sup> Roberta Paula de Jesus  
PUC Goiás

Aprovada em 10 / 12 / 2022

## Sumário

<b>RESUMO</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	1
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2. OBJETIVO</b> .....	3
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
<b>3.1. Características das variedades</b> .....	4
<b>3.1.1. Crimson Sweet</b> .....	4
<b>3.1.2. Fairfax</b> .....	5
<b>3.2. Propagação e sementes</b> .....	6
<b>3.3. Mecanismos de quebra de dormência</b> .....	7
<b>3.3.1. Escarificação química</b> .....	8
<b>3.3.2. Escarificação mecânica</b> .....	8
<b>3.3.3. Choque de temperatura</b> .....	9
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	12
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	17
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	18

## **Análise comparativa do vigor de germinação e desenvolvimento inicial de dois cultivares de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai)**

### **Comparative germination vigor and initial development analysis of two watermelon cultivars (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai)**

Andreia de Souza Ferreira Costa

I PUC Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, GO, Brasil

#### **RESUMO**

Dentre as cucurbitáceas, a melancia se destaca por sua excelente expressão econômica e social, e ainda, por suas propriedades nutricionais e terapêuticas. É uma espécie propagada por sementes, que quando em baixa qualidade, figura como um dos principais problemas que afetam a cultura. O trabalho analisou a germinação e o crescimento inicial de dois genótipos de melancia sob influência de tratamentos de superação de dormência. O cultivo foi realizado em tubetes com substrato comercial, e foram realizadas contagens do número de plântulas emergidas e suas folhas, durante seis semanas, e ao final, medida as massas verdes de parte aérea e raiz. Os tratamentos empregados não foram eficientes no aumento da germinação, observou-se que os tratamentos Testemunha e Mecânico promoveram maior crescimento de plântulas, e que na variedade Crimson Sweet o tratamento com Ácido Giberélico retardou a germinação, porém aumentou seu acúmulo de massa verde. Em ambas as variedades o tratamento Térmico inviabilizou a germinação.

Palavras-chave: sementes; dormência; "*Crimson Sweet*"; "*Fairfax*".

#### **ABSTRACT**

Among cucurbits, watermelon stands out for its excellent economic and social expression, such as well nutritional and therapeutic properties. It is a species propagated by seeds, which when in low quality, appears as one of the main problems that affect the culture. The work analyzed the germination and initial growth of two watermelon genotypes under the influence of dormancy breaking treatments. The cultivation was carried out in tube containers with commercial soil mix. The emerged seedlings and their leaves numbers were counted for six weeks, and at the end the fresh matter of leaves and roots were measured. The treatments employed results not efficient to increase germination, it was observed that the T0 and Mechanical treatments(T3) promoted seedlings growth, and for Crimson Sweet variety, Gibberellic Acid (T2) treatment delayed germination, but increased its fresh matter accumulation. In both varieties the thermal treatment (T4) made germination unfeasible.

Keywords: seeds; dormancy; "*Crimson Sweet*"; "*Fairfax*".

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as cucurbitáceas, a melancia (*Citrullus lanatus*) se destaca por sua excelente expressão econômica e social, e ainda, suas propriedades nutricionais e terapêuticas aumentam o interesse dos consumidores por seu fruto (DIAS *et al.*, 2006). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), China, Irã, Turquia e Brasil são os maiores produtores de melancia do mundo, com pouco mais de 118 milhões de toneladas produzidas.

A produção mundial de melancia continua crescendo e o Brasil é considerado o quarto maior produtor. A produção brasileira equivale a uma área de 105.064 hectares e 2,3 milhões de toneladas colhidas. As principais regiões produtoras de melancia no país são: Nordeste (35%), Sul (18%) e Sudeste (14%). Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) mostram que as exportações em 2020 somaram US\$ 44,3 milhões, sendo 107,8 mil toneladas de frutas, que representou 4,5% das exportações de frutas do Brasil (AGROSTAT BRASIL, 2021).

As preferências do mercado consumidor de melancia mudaram ao longo dos anos, e atualmente, o tamanho e a forma dos frutos, a coloração da polpa, o teor de sólidos solúveis, presença ou ausência de sementes e o preço são levados em consideração para a sua aquisição. (EMBRAPA, 2010). As variedades “Crimson Sweet” e “Fairfax” são de grande importância econômica, sendo a primeira uma planta vigorosa com frutos redondos, de cor verde-claro com listras verde-escuras, polpa vermelha, crocante, com excelente sabor e alto teor de açúcar, pesando aproximadamente 11 a 14 kg. Já os frutos do cultivar “Fairfax” destacam-se por terem formato cilíndrico-alongado, de cor verde-claro com listras verde-escuras, polpa vermelha e adocicada, pesando aproximadamente 12 a 15 kg. (ISLA SEMENTES, 2022)

O processo de germinação da semente caracteriza-se pela retomada do crescimento do embrião. Quando a germinação acontece, a primeira estrutura a emergir, na maioria das sementes, é a raiz. Ela é fundamental para fixar a planta ao substrato e garantir a absorção de água. Em algumas situações, as sementes não são capazes de germinar mesmo em condições adequadas. Dizemos que essas sementes estão dormentes, e apenas sinais específicos são capazes de fazê-las germinar. A dormência, apesar de parecer prejudicial para o desenvolvimento de uma nova planta, é muito importante para aumentar a

chance de desenvolvimento do vegetal, garantindo que a germinação ocorra apenas na época e no local adequado. (SANTOS, 2020)

A manutenção da qualidade da semente de melancia depende do período, da temperatura e da umidade de armazenamento. A utilização de sementes de alta qualidade fisiológica propicia não só uma emergência satisfatória, como também o estabelecimento de plântulas vigorosas, que garantem o estande mais uniforme da cultura, a eliminação de operações de desbaste e a maturação uniforme das plantas. (EMBRAPA, 2010)

## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo analisar a germinação e o crescimento inicial de dois genótipos de melancia sob influência de cinco tratamentos que visaram a superação de dormência das sementes utilizadas.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A melancia, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai é uma espécie pertencente ao gênero *Citrullus*, família Cucurbitaceae e subfamília Cucurbitoideae. Nesta espécie, distinguem-se duas variedades botânicas: *Citrullus lanatus* var. *lanatus* (melancia) e *C. lanatus* var. *citroides*, usada em conservas, pickles e alimentação animal (ALMEIDA, 2003).

A planta é nativa das regiões áridas da África tropical, e sua domesticação ocorreu na África Central, onde é cultivada há mais de 5 mil anos, além de Egito e Oriente Médio, onde cultivam-na há mais de 4 mil anos. As variedades cultivadas no Brasil podem ser derivadas da variedade *Citrullus lanatus* var. *Citrinos*, introduzida na China e depois na Europa, e atualmente cultivada (variedades comerciais de origem americana e japonesa principalmente) em todo o país, sendo ainda uma das principais hortaliças e frutas da família Cucurbitaceae consumidas no Brasil (VIANA, MOURA, GUIMARÃES, 2013).

A melancieira é uma planta herbácea de ciclo anual, com hábito de crescimento rasteiro, ou trepadeira, se encontrar um tutor. O desenvolvimento da planta começa com a brotação principal até que tenha cinco folhas bem formadas. A partir dos nós dos ramos primários, iniciam-se os ramos secundários, e nesses ramos são formados ramos terciários, resultando em estrutura da planta de até três metros (FILGUEIRA, 2008). A planta apresenta folhas com limbo com recortes profundos e gavinhas que fixam a planta aos tutores. O sistema radicular é extenso e mais desenvolvido horizontalmente, concentrado em camadas de solo de até 30 cm, embora algumas raízes alcancem profundidades maiores.

O fruto da melancia é uma baga indeiscente, semelhante a uma peônia, não climatério, por isso deve ser colhida madura, pois a qualidade não eleva após a colheita, com peso de 1 a mais de 25 kg, sua forma pode ser redonda, oblonga ou alongados. Tem casca grossa com um exocarpo verde claro ou escuro que é listrado ou manchado. A polpa das cultivares comerciais geralmente é vermelha, mas pode ser laranja, branca, amarela ou verde, e as sementes estão contidas no tecido placentário (ALONSO, 2000).

O mercado tem a disposição dos produtores um grande número de cultivares que diferem entre si quanto à forma e tamanho do fruto, coloração da casca e da polpa, tolerância a doenças etc., e com isso, a escolha da cultivar para o plantio deve considerar as exigências do mercado, resistência dos frutos ao transporte, tolerância a doenças e distúrbios fisiológicos, além da adaptação da cultivar à região produtora (LIMA NETO *et al.*, 2010).

### **3.1. Características das variedades**

#### **3.1.1. Crimson Sweet**

A variedade Crimson Sweet foi desenvolvida pela Universidade do Kansas, nos Estados Unidos, em 1963. Foi selecionada a partir de cruzamentos envolvendo raças ('Miles' x 'Peacock') x 'Charleston Gray'. Atualmente, é a variedade mais cultivada no Brasil e ainda é a preferida por produtores e consumidores.



Em testes realizados em latossolo amarelo no município de Machadinho do Oeste, RO, as plantas desta variedade apresentaram-se muito vigorosas, com ramos abundantes, folhas lobadas, textura áspera, coloração verde médio, porte médio, aproximadamente o mesmo comprimento e largura de 19 cm e 22 cm respectivamente (SOUZA, 2008).

As flores são unissexuadas e raramente hermafroditas, e as primeiras flores masculinas abrem cerca de 35 dias após o plantio, por volta da sexta gema. Apresentam corola pentâmera, com diâmetro médio de 31 mm. As primeiras flores femininas abrem cerca de 36 dias após o plantio, por volta da 17ª gema. O diâmetro da corola é de 27 mm e o ovário tem cerca de 13 mm de comprimento e 10 mm de diâmetro.

Os frutos são oblongos, com cerca de 25 cm de comprimento e 23 cm de largura. A cor da casca é verde médio com listras largas verde-escuras. A polpa é vermelha escura, de textura firme, moderadamente fibrosa, rica em açúcar e com Brix entre 10º e 13º. A casca é muito espessa, cerca de 13 mm na região da cicatriz e 18 mm na região do pedúnculo. O número de sementes por fruto variou de 294 a 439. As sementes são de coloração castanho, tamanho médio, com peso médio de cerca de 3,5 mg, e medem 8,1 mm de comprimento e 5,3 mm de largura.

É resistente à antracnose e fusarium, e propenso ao rachamento dos frutos, especialmente sob condições de estresse hídrico, como uma seca prolongada seguida de chuvas ou irrigação intensa.

### **3.1.2. Fairfax**

A cultivar foi desenvolvida pelo Departamento de Agricultura Americano (USDA), na cidade de Charleston, nos Estados Unidos no ano de 1952. Os cruzamentos que originaram a variedade foram os seguintes: 'Garrison' x ('African' x 'Iowa Belle') x ('Leesburg' x 'Hawkesbury'). Compõe o grupo das primeiras variedades comerciais introduzidas no Brasil, tendo sido muito cultivada até a introdução da cultivar 'Crimson Sweet'. (SOUZA, 2008)

Em um experimento realizado por Souza (2005), as plantas desta variedade foram vistas como vigorosas e ramificadas, de folhas lobadas e textura macia,

de cor verde médio e de tamanho grande, com 22 cm de comprimento e 24 cm de largura.

As flores são unissexuadas, com a primeira flor masculina abrindo por volta de 34 dias após a semeadura, por volta da sexta gema. Apresentam corola pentâmera, com diâmetro médio de 32 mm. As primeiras flores femininas abrem cerca de 37 dias após a semeadura, por volta da décima oitava gema.

Os frutos são compridos, com cerca de 36 cm de comprimento e 16 cm de largura. O peso médio é de 6,1 kg, no entanto, o fruto desta variedade tem potencial para pesar mais de 10 kg. A casca é verde-clara com listras largas verde-escuras. A polpa é de coloração avermelhada, firme, crocante, fibrosa e com teor de açúcar que varia de 9° a 11° Brix. A casca é espessa, com média de 12,5 mm na área da cicatriz e 19 mm na área do pedúnculo (SOUZA, 2008).

O número de sementes por fruto varia de 388 a 783. As sementes são grandes, com peso médio de cerca de 9,4 mg, com 12 mm de comprimento e 7,1 mm de largura. A cultivar "Fairfax" possui uma variante com sementes claras e outra com sementes pretas, sendo ambas resistentes à antracnose e fusarium, mas susceptíveis à podridão estilar.

### **3.2. Propagação e sementes**

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) é uma espécie propagada por sementes, semeadas diretamente no campo ou em substratos para produção de mudas. A utilização de sementes de alta qualidade propicia não só uma emergência satisfatória como também o estabelecimento de plântulas vigorosas, que garantem o estande mais uniforme da cultura, a eliminação de operações de desbaste e a maturação uniforme das plantas (BHERING *et al.*, 2003).

Nascimento (1991) cita a baixa qualidade das sementes de melancia como um dos principais problemas que afetam a cultura no Brasil. Estudando 23 lotes de sementes de melancia de 14 cultivares, o autor observou que três lotes apresentavam valores abaixo do padrão de germinação, que é de 75% para sementes de melancia certificadas, de acordo com os padrões do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O conhecimento da qualidade de um lote de sementes depende da disponibilidade de metodologias precisas, que levem a obtenção de resultados confiáveis (McDONALD, 1998).

### **3.3. Mecanismos de quebra de dormência**

A presença de dormência reduz o metabolismo germinativo das sementes promovendo o retardamento da germinação durante o armazenamento, aumentando a longevidade (CALVIN, 2015). Mas não é vantajoso em viveiros, onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes (MEDEIROS FILHO *et al.*, 2002).

Existem várias razões para a dormência das sementes, tais como: embriões imaturos ou rudimentares, tegumentos impermeáveis, restrições mecânicas ou combinação de causas, e presença de substâncias químicas inibidoras da germinação (POPINIGIS, 1985). No caso da melancia, o tegumento da semente funciona como uma barreira que inibe a germinação, causando sua dormência (CARVALHO & NAKAGAWA, 1980).

A água é um fator que afeta significativamente o processo de germinação, com a hidratação do embrião, à uma intensificação na respiração aumentando a atividade metabólica, produzindo energia e nutrientes para a germinação. A temperatura afeta as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo de cada espécie (FLORIANO, 2004). Já Mori *et al.* (2012), lembram que a luz é um fator decisivo no controle da dormência das sementes, no controle do tempo de germinação no campo e na sobrevivência das plântulas.

Segundo Kramer e Kozlowski (1972), a dormência é caracterizada por tipos que apontam para o local do distúrbio, sendo eles: fisiológico, morfológico, físico, mecânico e químico. Para cada tipo, existe uma forma de superar a dormência, dando ao embrião acesso aos elementos que faltam na germinação.

Métodos de superação de dormência em leguminosas são aplicados para cada caso, por exemplo, a dormência tegumentar, cuja superação pode ocorrer através da escarificação com ácido sulfúrico; imersão em água quente; imersão em água fria e escarificação mecânica, realizando uma trinca no tegumento

permitindo acesso à água, entre outros métodos, que possui influência na aceleração da germinação. Na dormência embrionária o método indicado para superá-la é o de estratificação a frio, que ocorre entre 2 a 4 °C, em recipientes com areia lavada, por longos períodos variando de 15 dias a seis meses, dependendo da necessidade da espécie. Alguns casos trazem as duas dormências (tegumentar e embrionária) em uma só espécie, rompendo primeiramente a tegumentar para depois tratar a embrionária (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

### **3.3.1. Escarificação química**

Segundo o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF, 1997), o método de escarificação química envolve o uso de ácidos para quebrar a dormência, geralmente ácido sulfúrico ou clorídrico, que permitem a troca das sementes com meios, água e/ou gás. Algumas espécies, como *Pterogyne nitens*, *Trema micrantha*, *Guazuma ulmifolia* e *Ormosia arborea*, são exemplos que requerem esse tratamento.

Fowler e Bianchetti (2000), recomendam para a escarificação química, que as sementes sejam imersas em ácido sulfúrico em temperaturas alternadas de 19°C e 25°C por um período específico que varia para cada espécie, depois lavadas em água corrente e dispostas para germinar.

O efeito favorável do ácido giberélico na quebra de dormência e no índice de velocidade de germinação das sementes e o efeito do nitrato de potássio na superação de dormência tem sido investigado há muitos anos por vários autores (Garber *et al.*, 1974; Eira, 1983; Marcos Filho *et al.*, 1987; Bewley & Black, 1994).

### **3.3.2. Escarificação mecânica**

Segundo o IPEF (1997), a escarificação mecânica é a abrasão das sementes em uma superfície áspera, seja lixa, pisos ásperos, entre outros, fazendo com que o tegumento seja rompido facilitando a absorção de água pelo embrião. A escarificação deve ocorrer ao outro lado, oposto do hilo, para evitar danos à radícula. A dormência pode ser superada fazendo-se incisões superficiais no tegumento, método de escarificação que ocorre na natureza através da ingestão

de sementes pelos animais passando pelo trato intestinal, por combustão, acidez do solo ou ação de microrganismos (SANTOS *et al.*, 2004).

Na melancia, a imposição de algum tratamento de escarificação mecânica das sementes promove uma redução no tempo de germinação da espécie (EIRA & NETTO, 1998), devido a superação de dormência imposta pelo tegumento.

### **3.3.3. Choque de temperatura**

Espécies como o dendê e a palmeira, apresentam dormência que necessitam de tratamento para ser superada. O choque térmico é o recomendado, estimulando a germinação das espécies. O buriti, quando exposto às temperaturas de 30 a 40 °C, por determinado período, é quebrado a dormência, ocorrendo a germinação (HUSSEY, 1956; REES, 1961; ADDAE-KAGYAH *et al.*, 1998).

A imersão em água quente é eficaz para superar a dormência tegumentar das sementes de algumas espécies florestais. A água aquecida até uma temperatura inicial, a alternância de temperatura varia de espécie, e coloca-se as sementes imersas, permanecendo por período também variável. A imersão em água fria faz o papel de hidratação das sementes, que por vez quando armazenada fica excessivamente seca, impedindo o início do processo germinativo (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de outubro a novembro de 2022, junto ao Laboratório de Sementes e ao Instituto do Trópico Subúmido - ITS, no Campus II da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, na cidade de Goiânia/GO, latitude 16° 44' 03" S, longitude 49° 12' 49" W e 784 m de altitude, conferindo à localidade o tipo climático identificado como Cwa, na classificação de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928), ou seja, clima subtropical quente, com inverno seco, temperatura média do mês mais frio menor que 18°C e do mês mais quente maior que 22°C. De outro lado, o clima predominante no Estado de

Goiás é o Tropical sazonal, de inverno seco, sendo a média de precipitação pluviométrica de 1529 mm ano<sup>-1</sup> ( $\pm$  400 mm) (Costa *et al.*, 2012) e a temperatura do ar média anual fica em torno de 22°C e 23 °C.

Os tratamentos foram aplicados a dois genótipos de melancia, sendo eles “Crimson Sweet” e “Fairfax”, variedades essas que possuem ciclo verão de 90 a 100 dias. Para a região Centro-Oeste a época de plantio recomendada é entre março e outubro, e a sua germinação esperada ocorre entre 5 a 14 dias. A temperatura mínima indicada para essas variedades é de 16°C, e a temperatura ótima é de 35°C (máxima 41°C). A variação da temperatura considerada ótima está entre 21 e 35°C. A maior diferença entre as duas variedades é que a “Crimson Sweet” possui maior resistência a Antracnose (Co) e Fusarium (Fon), porém não apresentam diferenças quanto à exigência climática.

As sementes utilizadas vieram da Agristar do Brasil Ltda (Blueline), Crimson Sweet da Safra 21/21, que possuía na época 85% de germinação e 99% de pureza. Para as sementes de Fairfax foram utilizadas sementes da Safra 20/20, com 85% de germinação e 99% de pureza para aquela safra.

As sementes de cada variedade, Crimson Sweet e Fairfax, foram submetidas a cinco tratamentos com seis repetições, cada repetição com 2 plantas, totalizando 12 plantas por tratamento, conforme o quadro 1. Ao final do ensaio foram consideradas, apenas as seis repetições para compor a média de altura de plantas e número de folhas.

#### QUADRO 1 – Tratamentos e características

Tratamentos	Características	Repetições	Quant. Plantas
T0	Testemunha	6	12
T1	Ácido Indolbutírico	6	12
T2	Ácido Giberélico	6	12
T3	Mecânico	6	12
T4	Térmico	6	12

Para o tratamento T0, denominado “testemunha”, as sementes foram inseridas nos tubetes sem nenhum tipo de preparo prévio. Já nos tratamentos T1 e T2, com ácidos Indolbutírico e Giberélico respectivamente, as sementes foram umedecidas em água com açúcar para que o pó aderisse com facilidade, e depois, misturadas em recipiente com abundância dos produtos, até aderência

total (figura 1). Os produtos utilizados são de base comercial para plantas agrícolas, em concentração de 1000ppm por quilograma.

**Figura 1 – Sementes Tratadas.**



Para o tratamento Mecânico (T3), as sementes foram “lixadas manualmente”, esfregando-se o tegumento de forma superficial e com energia moderada, aplicando-se abrasão em lixas de papel com granulação 240ppp, para causar desgastes superficiais nas sementes. Por último, no tratamento T4, as sementes foram submetidas à choque térmico por cinco minutos, em um recipiente com água em temperatura controlada entre 80 a 85°C, por auxílio de termômetro digital comum.

Após todos os tratamentos aplicados, a semeadura foi realizada em tubetes plásticos de cor preta com capacidade de 110ml, os quais foram preenchidos com substrato comercial marca “Goiás Soil” composto por húmus de minhoca, terra comum, composto orgânico animal, e fibra de coco, com porosidade total de 95%, com as sementes posicionadas em profundidade de 5cm. A semeadura foi realizada em 11 de outubro de 2022, colocando-se duas sementes por tubete. Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas em ambiente protegido, recebendo irrigação duas vezes ao dia, até atingir umidade superficialmente saturada (início do extravase visual).

A contagem do número de plântulas germinadas foi realizada diariamente após a semeadura durante os 42 dias de ensaio. Foi feita uma contagem do número de folhas em cada muda de cada tratamento a cada 7 dias e foi considerada altura da muda, a distância entre o colo da planta e a gema apical com uma régua milimétrica. Na quarta semana foi aplicada adubação de

cobertura com composto NPK em formulação comercial de dosagem 4-14-08. Ao final do ensaio, as mudas foram seccionadas na região do colo, com 0,5 cm acima da primeira raiz, separando a parte aérea da parte radicular, foram acondicionadas em sacos de papel e realizada a pesagem de cada tratamento em balança de precisão.

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), sendo cinco tratamentos e seis repetições.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas apresentaram a primeira folha no dia 16 de outubro de 2022, ou seja, seis dias após a semeadura (DAS), e a última planta que manifestou esse crescimento, o fez no dia 16 de novembro de 2022, 37 DAS, demonstrando que as sementes não possuíam dormência apesar de serem sementes de safras anteriores, já teoricamente “vencidas”.

Cada tratamento apresentou germinação variável entre 0 e 92% para as duas variedades analisadas. O tratamento que obteve maior eficiência na germinação acabou por ser o Testemunha, seguido por percentuais parecidos nos tratamentos com ácido Giberélico e Mecânico e o pior tratamento foi o Térmico que nenhuma das plantas obteve germinação, conforme Tabela 1.

A tabela 1, apresenta os percentuais de germinação das variedades Crimson Sweet e Fairfax, considerando o primeiro e o último Dia Após a Semeadura (DAS).

**Tabela 1 – Germinação das Variedades**

TRATAMENTOS		GERMINAÇÃO (%)
T0	CS	92% a
	FA	92% a
T1	CS	33% d
	FA	33% d
T2	CS	92% a
	FA	42% c
T3	CS	92% a
	FA	58% b
T4	CS	00% e
	FA	00% e

Valores seguidos de mesma letra não diferem ao teste de Tukey 5%. CS: Crimson Sweet  
FA: Fairfax / D.A.S: Dias Após a Semeadura



Para o tratamento Testemunha, as sementes demonstraram ser de excelente qualidade, uma vez, que sem nenhum tratamento germinou a partir dos 7 DAS (Dias Após a Semeadura), e atingiram o potencial total de 92% de germinação (acima do proposto comercialmente), conforme listado na metodologia do trabalho.

No tratamento com ácido Indolbutírico e Giberélico, a concentração aplicada via sementes gerou um efeito significativo sobre o tempo de germinação das plantas, atrasando o desenvolvimento embrionário, talvez pela capacidade que possuem de em certos casos, induzir a degradação dos compostos de reserva das sementes, os quais promovem a germinação. De outro lado, esses podem ainda aumentar a velocidade de emergência das plântulas, contudo tal efeito fisiológico não foi verificado no presente estudo (Silva *et al.*, 2014). Ao avaliar a percentagem de emergência das variedades Crimson Sweet e Fairfax sob os tratamentos germinativos com Ácido Indolbutírico e Giberélico, notou-se que os ácidos retardaram a germinação das variedades. Tanto a redução na percentagem de germinação, quanto o aumento na percentagem de sementes mortas, são comuns em concentrações elevadas do produto (Takaki *et al.*, 1979).

O tratamento Mecânico teve um resultado negativo para a variedade Fairfax, reduzindo seu potencial germinativo de 92%, em relação a Testemunha para 58%, uma queda de 43%. Para Aragão *et al.* (2006) o tratamento mecânico é um método simples, de baixo custo, eficaz para promover uma rápida germinação, e pode ser utilizada com sucesso em sementes de melancia. No entanto, deve ser efetuada com muito cuidado para evitar que a escarificação excessiva possa causar danos ao embrião e diminuir a germinação (McDonald & Copeland, 1997 apud Santos *et al.*, 2004).

O tratamento térmico não se mostrou eficiente para melhora da germinação das variedades estudadas, acredita-se que a temperatura da água tenha ocasionado a morte dos embriões, o que resultou na não germinação de nenhuma das variedades. Carvalho & Nakagawa (2000) citam que ao submeter o embrião da semente em temperatura fora do limite satisfatório, ocorra redução no seu potencial germinativo, fato também observado nesta pesquisa, concordando com os autores.

Ainda sobre a Tabela 1, notou-se que os tratamentos “testemunha”, Ácido Giberélico e Mecânico, para a variedade Crimson Sweet, obtiveram porcentagem maiores e iguais a 92% de germinação, ficando somente o tratamento com Ácido Indolbutírico com 33% - 59% inferior entre os demais. Apesar de obter a taxa germinativa iguais, as germinações ocorreram em dias diferentes: os tratamentos Testemunha, Ácido Giberélico e Mecânico apresentaram as primeiras germinações entre 6 e 8 DAS, com a primeira ocorrendo no dia 16/10 e a última no dia 09/11. Já o tratamento com Ácido Indolbutírico apresentou a primeira germinação de forma tardia, entre 19 e 37 DAS, com a inicial ocorrendo no dia 29/10.

As tabelas 2 e 3 a seguir, apresentam os dados de desenvolvimento das plantas, considerando altura de planta e número de folhas.

**Tabela 2 – Resultados de Crescimento var. Crimson Sweet**

TRATAMENTOS	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	Média Geral	Desvio Padrão	CV%	
T0	AP (mm)	38,94	59,70	63,80	64,60	87,90	131,70	74,44	29,29	39,35
	NF (un)	24,00	36,00	47,00	49,00	69,00	83,00	51,33	19,67	38,32
T1	AP (mm)	0,00	0,00	4,90	6,10	16,00	45,00	12,00	15,70	130,80
	NF (un)	0,00	0,00	4,00	5,00	14,00	20,00	7,17	7,40	103,30
T2	AP (mm)	8,00	32,50	43,90	60,50	76,60	120,70	57,03	35,65	62,51
	NF (un)	6,00	23,00	28,00	36,00	58,00	69,00	36,67	21,23	57,89
T3	AP (mm)	39,70	60,80	63,80	65,00	66,50	105,00	66,80	19,33	28,94
	NF (un)	24,00	36,00	44,00	46,00	64,00	74,00	48,00	16,69	34,78
T4	AP (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	NF (un)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

AP: Altura de Planta medida em milímetros (mm) / NF: Contagem do Número de Folhas em unidades (un).

A tabela 2, aponta que o tratamento que obteve melhor resultado em média de altura e números de folhas foi o Testemunha, seguido do Mecânico. Ambos tiveram todas as repetições germinadas na primeira semana, com uma diferença de 7,64 mm em altura de planta e 3,33 un no número de folhas, entre eles. Para o Ácido Indolbutírico notou-se um uma germinação tardia, já na terceira semana, e nem todas as repetições germinaram, finalizando com uma média de 12,00 mm em altura de planta e 7,17 un no número de folhas, uma diferença considerada alta de 62,44 mm em altura de plantas e 44,16 un no número de folhas, em relação a Testemunha.

O tratamento com Ácido Giberélico teve uma germinação mais lenta, concluindo todas as germinações na segunda semana, porém teve o crescimento intensificado, chegando na sexta semana com 120,70 mm em altura de planta, um valor acima do tratamento Mecânico, porém apresentou média mais baixa por ter a germinação tardia, e teve 14,00 un no número de folhas. Uma diferença considerada baixa de 17,41 mm em altura e 23,83 un no número de folhas. A função desse grupo de hormônios está associada à promoção do crescimento caulinar, dentre outros efeitos fisiológicos. Plantas submetidas a aplicações de giberelinas podem ser induzidas a obter um maior crescimento na sua estatura (ECHER, 2006).

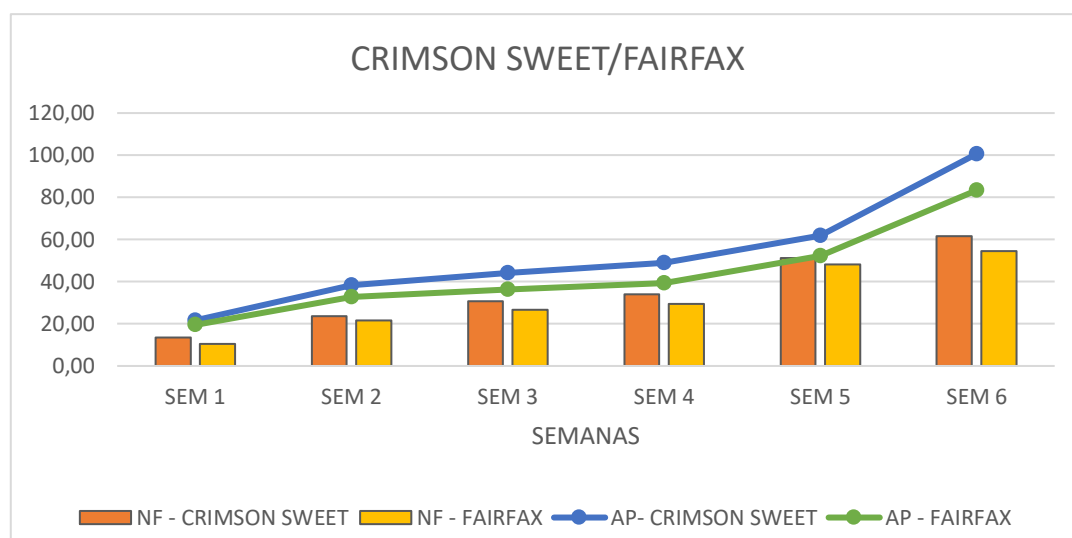
**Tabela 3 – Resultados de Crescimento var. Fairfax**

TRATAMENTOS	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	Média Geral	Desvio Padrão	CV%	
T0	AP (mm)	40,80	60,20	66,80	70,30	81,80	112,60	72,08	21,94	30,43
	NF (un)	22,00	44,00	50,00	54,00	86,00	86,00	57,00	22,85	40,10
T1	AP (mm)	0,00	15,60	19,20	20,70	30,30	56,40	23,70	17,17	72,46
	NF (un)	0,00	8,00	12,00	13,00	24,00	30,00	14,50	9,93	68,48
T2	AP (mm)	0,00	6,20	6,90	12,40	29,50	59,00	19,00	20,10	105,81
	NF (un)	0,00	4,00	4,00	6,00	16,00	23,00	8,83	8,01	90,66
T3	AP (mm)	37,10	48,60	52,60	53,90	67,10	105,30	60,77	21,78	35,84
	NF (un)	20,00	30,00	41,00	45,00	67,00	79,00	47,00	20,34	43,27
T4	AP (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	NF (un)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

AP: Altura de Planta medida em milímetros (mm) / NF: Contagem do Número de Folhas em unidades (un).

Para a variedade Fairfax (tabela 3), os melhores resultados foram o Testemunha, seguido do tratamento Mecânico, tanto em média de altura de planta como em número de folhas, igualmente a Crimson Sweet (Tabela 2). Ambos tiveram todas as repetições germinadas na primeira semana, porém tiveram uma diferença de 11,31 mm em altura de planta e 10 un no número de folhas. O Ácido Indolbutírico teve melhor resposta na variedade Fairfax, enquanto e o Ácido Giberélico sofreu uma redução no desenvolvimento, quando comparados com a Crimson Sweet. Ambos apresentaram uma germinação tardia, já na segunda semana, e nem todas as repetições germinaram. Comparados com o Testemunha, o Ácido Indolbutírico e o Ácido Giberélico tiveram uma diferença considerada alta. Diferença de 48,38 mm de altura de planta e 42,50 un de número de folhas para o ácido Indolbutírico e para o Ácido Giberélico 53,08 mm em altura de planta e 48,17 un em número de folhas.

**Figura 2 – Média acumulada do desenvolvimento das duas variedades.**



Notou-se que para ambas as variedades, o tratamento que obteve os maiores resultados foi o tratamento Testemunha, que obteve tanto a maior média de altura de plantas, como em número de folhas, e que assim, pode-se confirmar que as variedades não responderam positivamente aos tratamentos impostos, nem com relação ao crescimento e nem com relação ao número de folhas da planta (Figura 2). No tratamento Mecânico, obteve-se resultados semelhantes ao Testemunha, porém 8% menos eficiente que o melhor tratamento para a Crimson Sweet e de 11% menor para a Fairfax.

**Tabela 4 – Massa verde média, da parte aérea e raízes, das variedades analisadas**

TRATAMENTO		MV RAIZ (g)	MV AEREA(g)
T0	CS	0,14	1,30
	FA	0,62	1,94
T1	CS	0,10	1,08
	FA	0,53	2,56
T2	CS	0,16	1,32
	FA	0,38	2,15
T3	CS	0,26	1,11
	FA	0,85	2,64
T4	CS	0,00	0,00
	FA	0,00	0,00

Valores seguidos de mesma letra, maiúscula para raiz e minúscula para parte aérea, não diferem ao teste de Tukey 5%. CS: Crimson Sweet FA: Fairfax

Ao analisar massa verde média de raízes e parte área das plantas nos cinco tratamentos das duas variedades, observou-se que a variedade Fairfax apresentou-se como mais vigorosa, tanto em massa de raízes quanto de parte

aérea (Tabela 4). Em média, essa variedade apresentou massa de raízes de 3,8 vezes maior que a variedade Crimson Sweet.

Embora a Fairfax tenha apresentado baixo desenvolvimento em relação a altura (Tabela 3 e Figura 2), ela demonstrou melhor desenvolvimento de massa verde e raiz nos tratamentos com Ácido Indolbutírico, Ácido Giberélico e Mecânico, quando comparado com o tratamento testemunha e a variedade Crimson Sweet. Provavelmente, pela atuação dos ácidos, que após a emergência induziram o desenvolvimento das plantas. No tratamento mecânico a germinação foi antecipada fazendo que a planta ganhasse massa verde em relação a dias após a sementeira.

## **6. CONCLUSÃO**

Os tratamentos pré-germinativos empregados, não foram eficientes no aumento da germinação. Observou-se que os tratamentos Testemunha e Mecânico, promoveram maior crescimento de plântulas, e que na variedade Crimson Sweet o tratamento com Ácido Giberélico retardou a germinação, porém acelerou o crescimento das plântulas.

Nas duas variedades o tratamento Térmico eliminou o embrião inviabilizando a germinação. A variedade Crimson Sweet apresentou melhor desenvolvimento em relação a Fairfax, porém a Fairfax demonstrou maior teor de massa verde e de raiz, mostrando efeito dos ácidos e do tratamento Mecânico na variedade.

Dessa forma, podemos concluir que as sementes de melancia não responderam aos tratamentos de quebra de dormência, sugerindo sua utilização *in natura*, uma vez que as sementes não apresentaram a dormência esperada.

## REFERÊNCIAS

**A CULTURA DA MELANCIA.** Brasília: Embrapa informação Tecnológica, 2007.  
BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of Desenvolviment and Germination.** 2. Ed. New york: Plenum Press. 1994. 445p.

ADDAE-KAGYAH, K. A.; OSAFO, D. M.; OLYMPIO, N. S.; ATUBRA, O. K. **Effect of seed storage, heat pretreatment and its duration on germination and growth of nursery stock of the idolatrica palm, Elaeis guineensis var. idolatrica (Chevalier).** Tropical Agriculture, St. Augustine, v. 65, n. 1, p. 77-83, 1998.

AGROSTART - Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro, **Exportação de Melancia**, [www.gov.br](http://www.gov.br), 2021, Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>

ALONSO, M. I. A. **Fertirrigación com águas de elevada salinidad em solos enarenados.** Deputación de Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2000. 195p.

ALMEIDA, D.P.F. **Cultura da Melancia.** Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2003. 9p.

ARAGÃO C.A.; DEON M.D.; QUEIROZ M.A.; DANTAS, B.F. 2006. **Germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploidias submetidas a tratamentos pré-germinativos.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 3, p.82-8

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I.; TOKUHISA, D. **Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado.** Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.25, n.2, p.1-6, 2003.

CALVIN, G. P. **Armazenamento das sementes recalcitrantes de Eugenia stipitata McVaugh: aspectos tecnológicos e fisiológicos.** (Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais – PPG-CFT, Manaus – Amazonas). 2015.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 588.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção.** Fundação Gargill, Campinas, 1980. 326p.

COSTA, H.C.; MARCUZZO, F.F.N.; FERREIRA, O.M.; ANDRADE, L.R. **Espacialização e Sazonalidade da Precipitação Pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 5, n. 1, p. 87- 100, 2012.

DIAS, R.C.S.; SILVA, CMJ; QUEIRÓZ, M.A.; COSTA, N.D.; SOUZA, F.F.; SANTOS, MH,; PAIVA, L.B.; BARBOSA, G.S.; MEDEIROS, K.N. **Desempenho agrônomo de linhas de melancia com resistência ao oídio.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. Horticultura Brasileira, v.24, suplemento, 2006, p. 1416-1418.

DIAS, R.C.S.; CORREIA, R.C.; ARAÚJO, J.L.P. **Sistema de Produção de Melancia – EMBRAPA SEMIÁRIDO**, <https://www.embrapa.br/semiariado/> , 2010. Disponível:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/mercado.htm>> Acesso em: 21/11/22.

DIAS, R.C.S.; SOUZA, R.N.C.; SOUZA, F.F.; BARBOSA G.S.; DAMACENO L.S. **Sistema de Produção de Melancia – EMBRAPA SEMIÁRIDO**, <https://www.embrapa.br/semiariado/>,2010. Disponível:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/producaodemudas.htm>> Acesso em: 13/12/22.

ECHER M.M.; GUIMARÃES V.F.; KRIESER C.R.; ABUCARMA V.M.; KLEIN J.; SANTOS L.; DALLABRIDA W.R. **Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo.** [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org) 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744081003.pdf> Acesso em: 13/12/22

EIRA, M. T. S. **Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de Capim Andropogon.** Revista Brasileira de sementes. Brasília: V.5, n.3, p. 37-49, 1983.

EIRA, M. T. S.; NETTO, D. A. M. **Germinação e conservação de sementes de espécies lenhosas.** IN: RIBEIRO, J. F. Cerrado: Matas de galeria. Planaltina: Embrapa, 1998. p. 95-117.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3. Ed. Viçosa: UFV, 2008. 420p.

FLORIANO E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais.** Santa Rosa. Caderno Didático n. 2 (1), p. 19, 2004.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em Sementes Florestais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p.

GARBER, S. D.; ABDALLA, F. H.; MAHDY, M. T. **Theatmonts affectin dormancy in sweet sorgum seed.** Seed Science and Tecnology. Zurich, V.2, p.305-316, 1974.

HUSSEY, G. **An analysis of the factors controlling the germination of the seed of Elaeis guineensis (Jacq.).** Annals of Botany, London, v. 22, p. 259284, 1956.

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Métodos de Quebra de dormência de Sementes.** Disponível: < <https://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp> > 1997. Acesso em 25/10/2022.



ISLA SEMENTES. **169 - Melancia Crimson Sweet.** [www.isla.com.br](http://www.isla.com.br). 2022. Disponível em: <<https://www.isla.com.br/produto/melancia-crimson-sweet/169>>. Acesso em 25/10/2022.

ISLA SEMENTES. **170 - Melancia Fairfax.** [www.isla.com.br](http://www.isla.com.br). 2022. Disponível em:<<https://www.isla.com.br/produto/Melancia-Fairfax/170>>. Acesso em 25/10/2022.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

KRAMER, Paul J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.

LAURO G. REVISTA DA FRUTA. **Melancia entre as frutas mais produzidas no Brasil.** [www.revistadafruta.com.br](http://www.revistadafruta.com.br). 2021. <<http://revistadafruta.com.br/noticias-do-pomar/melancia-entre-as-frutas-mais-produzidas-no-brasil,405056.jhtml#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20nacional%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o,agricultores%20e%20a%20agricultura%20familiar.>>. Disponível em: Acesso em: 18/10/2022.

LIMA NETO, I. S.; GUIMARÃES, I. P.; BATISTA, P. F.; AROUCHA, E. M. M.; QUEIROZ, M. A. **Qualidade de frutos de variedades de melancia provenientes de Mossoró-RN.** Revista Caatinga, v.23, p.14-20, 2010.

MARCOS FILHO, J.; KMATSU, Y. H.; BRAZACHI, L. **Métodos para superar a dormência de sementes de girassol (*Helianthus annus L.*)**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, n.2, p. 65-75, 1987.

McDONALD, M. B.; COPELAND, L.O. **Seed production: principles and practices**. New Jersey: Chapman & Hall, 1997. 749 p.

McDONALD, M. B. **Seed quality assessment.** *Seed Science Research*, v.8, p.265-275, 1998.

MEDEIROS FILHO, S., FRANÇA, E. A., INNECCO, R. **Germinação de sementes de Operculina macrocarpa (L.) Farwel e Operculina alata (Ham.) Urban.** *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 2, p.102-110, 2002.

MONTEIRO, CARLOS AUGUSTO DE FIGUEIREDO. **Geossistemas: a história de uma procura.** 2. Ed. São Paulo: Contexto, 2001. 127 p.

MORI, E. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; Freitas, N. P. **Sementes florestais Guia para germinação de 100 espécies nativas.** São Paulo: Instituto Refloresta, n.1, 2012.

NASCIMENTO, W. M. **Avaliação da qualidade de sementes de melancia.** *Horticultura Brasileira*, Botucatu, v.9, n.1, p.26, 1991.

POPINIGIS, E. **Fisiologia da semente.** 2ed Brasília: ABRATES, 1985. 298p.

REES, A. R. **Effect of high-temperature pre-treatment on the germination of palm oil seed.** *Nature*, London, v. 189, n. 1, p. 74-75, 1961.

SANTOS, T.O.; MORAIS, T.G.O.; MATOS, V.P. **Escarificação mecânica em sementes de chichá (Sterculia foetida L.).** *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.1-6, 2004.

SANTOS, V.S. **Germinação.** Brasil Escola. <https://brasilecola.uol.com.br/> , 2020. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/germinacao.htm>  
Acesso em: 25/11/22

SILVA M.J.R.; BOLFARINI A.C.B.; RODRIGUES L.F.O.S.; ONO E.O.; RODRIGUES J.D. – **Formação de mudas de melancia em função de diferentes concentrações e formas de aplicação de mistura de reguladores vegetais.** <https://repositorio.unesp.br>. 2014, Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141001/ISSN1808-2793-214-10-10-01-09.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18/10/2022.

SOUZA, F. / EMBRAPA RONDÔNIA, **Cultivo de Melancia em Rondônia**, [www.cnptia.embrapa.br](http://www.cnptia.embrapa.br), 2008.

Disponível: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/709736/1/melancia.pdf>> Acesso em: 01/11/2022.

SOUZA FF; DIAS RCS; QUEIRÓZ MA. Capacidade de combinação de linhagens avançadas e cultivares comerciais de melancia. [www.scielo.br](http://www.scielo.br), 2005, Disponível: <https://www.scielo.br/j/hb/a/DvqGjKHxWGFtDB9xQb57Grb/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 21/11/22.

SOUZA, F.F.; **Cultivo de melancia em Rondônia**. Porto Velho – Rondônia: Embrapa Rondônia – 1ª Edição, 2008. p. 34-37

TAKAKI, M.; DIETRICH, S.M.C.; FURTADO, J.S. **Anatomical changes in the hard endosperm of gibberellic acid treated coffee seeds during germination**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.2, p.103-106, 1979.

VIANA, C. S.; MOURA, T. N.; GUIMARÃES, M. A. Descrição e classificação botânica. In: GUIMARÃES, M. A. (Ed.). **Produção de melancia**. Viçosa: Ed. UFV, 2013. p. 44-51.