

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Passiflora cincinnata MAST**

ANTÔNIA ANTUNES DO NASCIMENTO

**PETROLINA, PE
2019**

ANTÔNIA ANTUNES DO NASCIMENTO

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
***Passiflora cincinnata* MAST**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

PETROLINA, PE
2019

N244

Nascimento, Antônia Antunes do.

Qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora cincinnata* MAST / Antônia Antunes do Nascimento. - 2019.

40 f.: il.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2019.

Bibliografia: f. 37-40.

1. Fisiologia de sementes. 2. Maracujá. 3. Potencial germinativo. I. Título.

CDD 631.521

ANTÔNIA ANTUNES DO NASCIMENTO

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE

***Passiflora cincinnata* MAST**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

DSc. Caio Márcio Guimarães Santos
(Membro da Banca Examinadora)

DSc. Janete Rodrigues Matias
(Membro da Banca Examinadora)

DSc. Ana Elisa Oliveira dos Santos
(Orientadora)

RESUMO

O maracujazeiro pertence à família Passiflorácea e apresenta 12 gêneros e aproximadamente 500 espécies. A produção de maracujá no Brasil se destaca pela geração de renda entre os pequenos produtores e mão de obra local, mas as dificuldades de formação de mudas e ataque de doenças, leva a cultura apresentar baixa produção diante do potencial que o país apresenta. A espécie *Passiflora cincinnata* Mast., apresenta resistência a doenças de solo e fúngicas e pode ser utilizado como porta enxerto para o maracujá amarelo. Com isso, o presente trabalho, teve como objetivo avaliar o potencial germinativo e emergência de plântulas do maracujá do mato submetidas a tratamentos de superação de dormência. Para tanto, colheu-se frutos em diferentes estádio de maturação e armazenados por 10 dias em ambiente de laboratório à temperatura e umidade média de 25,7°C e 40% respectivamente. O trabalho foi dividido em quatro etapas: caracterização inicial dos frutos e sementes; teste preliminar para estabelecer a maturação fisiológica das sementes em função do estádio de desenvolvimento dos frutos; utilização de meios físicos para superação de dormência das sementes após período de armazenamento de 90 dias e utilização de meios físicos para superação de dormência de sementes após período de armazenamento de 120 dias. Na segunda etapa as sementes foram submetidas a secagem, posteriormente aquecidas em banho-maria à 50° C por 5 minutos. Na terceira e quarta etapas utilizou-se sementes armazenadas por 90 dias e 120 dias, respectivamente e aplicando-se escarificação física (corte) e química (ácido giberélico). Os tratamentos da terceira etapa, além de controle foram escarificação térmica, imersão em ácido giberélico (GA) e associações destes. A última etapa consistiu do corte nas sementes, na região do hipocótilo, imersão em ácido giberélico e corte + imersão em ácido giberélico. Nas condições específicas do presente trabalho conclui-se que o corte na região do hipocótilo foi positivo quanto ao potencial de germinação e emergência de plântulas, principalmente quando associado a aplicação por imersão de GA por 24 horas, apresentando germinação de 56%. Além disso, novos testes deverão ser realizados com diferentes concentrações e tempo de imersão das sementes em GA, associado ao corte na região do hipocótilo.

Palavras-chave: Maturação. Superação. Dormência. *Passiflora cincinnat*

ABSTRACT

The passion fruit belongs to the family Passiflorácea and has 12 genre and approximately 500 species. Passion fruit production in Brazil stands out for generating income among small producers and local labor, but the difficulties of seedling formation and disease attack, lead the culture to present low production in face of the potential that the country presents. The species *Passiflora cincinnata* Mast., has resistance to soil and fungal diseases and can be used as a rootstock for yellow passion fruit. Thus, the present work aimed to evaluate the germination potential and emergence of seedlings of passion fruit under treatment of overcoming dormancy. To this end, fruits were harvested at different ripening stages and stored for 10 days in a laboratory environment at a temperature and average humidity of 25.7° C and 40% respectively. The work was divided into four stages: initial characterization of fruits and seeds, preliminary test to establish the physiological maturation of seeds as a function of fruit development stage; use of physical means to overcome seed dormancy after 90 days storage period and use of physical means to overcome seed dormancy after storage period of 120 days. In the second stage, the seeds were dried and then heated hot water at 50° C for 5 minutes. The third and fourth stages were used seeds stored for 90 and 120 days, respectively and applying physical (cutting) and chemical (gibberellic acid) scarification. The treatments of the third stage besides control were thermal scarification, immersion in gibberellic acid (GA) and their associations. The last stage consisted of cutting the seeds at the hypocotyl region, gibberellic acid immersion and cutting + gibberellic acid immersion. In the specific conditions of the present work it was concluded that the cut in the hypocotyl region was positive for germination and emergence potential seedlings, especially when associated with GA immersion application for 24 hours, presenting 56% germination. In addition, new tests should be performed with different concentrations and time of seed immersion in GA, associated with cutting in the hypocotyl region.

Keywords: Maturation. Overcoming. Numbness. *Passiflora cincinnata*

Dedico a Deus, por sempre manter
minha Fé. A meus pais, que contribuíram
para que eu pudesse alcançar essa vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder a vida, conduzir meus passos e iluminar meus caminhos e Nossa Senhora pela proteção com seu Manto Sagrado.

A meus pais, Gregório Pacifico do Nascimento (*in memoriam*) e Rosa Antunes do Nascimento, Bartolomeu de Souza Lima e Maria da Cruz Lima, uns que por permissão do Criador deram-me a vida e outros ensinamento para trilhar meus caminhos.

A meu namorado Geremias Braga da Costa pelo apoio, pelo incentivo, e paciência.

Aos amigos Antônio Marcos de Oliveira Brito, Lucas Brito e Francisco Nogueira, por toda ajuda prestada, paciência e as palavras de ânimo, nos momentos difíceis, durante o percurso acadêmico.

A professora Orientadora Ana Elisa Oliveira dos Santos, que acolheu-me no momento de conclusão do curso com toda sua paciência, ensinamento e persistência.

Ao professor Júlio Cesar pelas palavras de incentivos e exemplo de profissionalismo e humanidade.

Aos colegas de sala de aula pelas amizades emergidas e alimentadas mesmo fora do âmbito acadêmico.

Ao instituto Federal *Campus* Petrolina Zona Rural por ser pela segunda vez, minha casa de formação profissional e pelas estruturas necessárias para funcionamento dos cursos.

Aos funcionários da instituição que direto ou indiretamente contribuíram de alguma forma.

Cada um de nós compõe a sua história, cada ser em si carrega o dom de ser capaz, de ser feliz.

(Almir Sater)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Área da colheita (A); folhas, flor e frutos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. (B).....	20
Figura 2. Estádios de maturação dos frutos.....	21
Figura 3. Determinação dos diâmetros, longitudinal e transversal.....	21
Figura 4. Determinação da espessura do mesocarpo (A), lavagem e secagem das sementes (B, C).....	22
Figura 5. Sementes acondicionadas em potes plásticos.....	23
Figura 6. Determinação do comprimento (mm) e largura (mm).....	23
Figura 7. Determinação da umidade das sementes com o método da estufa.....	24
Figura 8. Pesagem do papel germitest (A); distribuição das sementes no papel (B); rolos em sacos plásticos para acomodar na B.O.D (C); teste para emergência (D).....	25
Figura 9. Processo da escarificação térmica (A); imersão em GA (B); semeadura das sementes em caixa gerbox (C); semeadura em copo de 100 ml (D).....	28
Figura 10. Corte na extremidade do hipocótilo.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Potencial da espécie	13
2.2 Caracterização botânica da espécie	14
2.3 Propagação da espécie	15
2.4 Maturação dos frutos e qualidade fisiológica das sementes de maracujá do mato	16
2.5 Dormência de sementes de maracujá do mato.....	16
2.6 Armazenamento de sementes de maracujá do mato.....	18
3 OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos específicos	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Caracterização inicial	19
a) Identificação da área de colheita	19
b) Caracterização das maturações	20
c) Determinação dos diâmetros	21
d) Extração das sementes	22
e) Acondicionamento das sementes	22
f) Determinação dos diâmetros das sementes.....	23
g) Determinação da umidade das sementes.....	23
h) Determinação da massa de mil sementes	24
4.2 Teste preliminar para estabelecer a maturação fisiológica das sementes em função do estágio de desenvolvimento dos frutos (EXPERIMENTO I).....	24
4.2.1 Análise estatística	25
4.3 Superação de dormência das sementes após período de armazenamento de 90 dias (EXPERIMENTO II)	25
4.3.1 Análise estatística	27
4.4 Utilização de meios físicos para superação de dormência de sementes após período de armazenamento de 120 dias (EXPERIMENTO III).	28
4.4.1 Análise estatística	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30

5.1 Caracterização inicial dos frutos e das sementes	30
5.2 Teste preliminar para estabelecer a maturação fisiológica das sementes em função do estágio de desenvolvimento dos frutos (EXPERIMENTO I).....	32
5.3 Superação de dormência das sementes após período de armazenamento de 90 dias (EXPERIMENTO II)	32
5.4 Utilização de meios físicos para superação de dormência de sementes após período de armazenamento de 120 dias (EXPERIMENTO III)	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
7 REFERÊNCIAS.....	37

1INTRODUÇÃO

A produção de maracujá é importante para o Brasil, pela economia, emprego intensivo de mão-de-obra, geração de renda com entrada de fluxo de caixa em intervalos curtos, por meio da colheita continuada da safra ao longo do ano e ainda, porque o maracujazeiro pode ser cultivado em quase todos os estados brasileiros (ARAÚJO, 2007). Assim, o país se destaca mundialmente como maior produtor de maracujá-amarelo, entretanto, a produtividade brasileira está aquém do seu potencial (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008). De acordo com IBGE (2018), o Brasil produziu na safra de 2018, 602.651 toneladas, em uma área de 42.731ha tendo como maior contribuinte a região Nordeste com 375.541 toneladas.

Conforme Araújo et al. (2006), o cultivo para comercialização é praticamente dominado por apenas duas espécies, (*Passiflora edulis* Sims) este representando 95% da área cultivada com passiflorácea no país, seguido pelo maracujazeiro roxo e o maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis), isso devido as qualidade oferecidas pelos frutos

Até o período de 2000, os pomares de maracujá amarelo era formados a partir de sementes de frutos obtidos de plantios anteriores, a partir dessa época através de estudos, cultivares mais produtivas e com qualidade para atender o consumo "in natura" e agroindústria foram lançadas no mercado (MELETTI, 2011). Todavia, conforme foi passando o tempo de cultivo os pomares passaram a serem alvo de ataque de muitas doenças, assim foram lançadas cultivares com resistência a patógenos causadores de grandes perdas econômicas(MELETTI, 2011).

A espécie silvestre *Passiflora cincinnata* Mast., apresenta características agronômicas favoráveis que podem ser introduzidas no maracujá comercial através do melhoramento genético e utilizadas como porta-enxerto por possuir tolerância ao nematóide *Meloidogyne incógnita* (MELLETTI et al., 2005) e é também considerada uma fonte de resistência moderada ao fungo *Fusarium oxysporum* F. sp. *passiflorae* (PREISIGKE et al., 2017). Além disso, a espécie apresenta particularidades de grande importância para o melhoramento genético, uma vez que apresentam resistência a doenças ou a pragas, ciclo de vida longa, maior período de florescimento, assim como maior acúmulo de elementos químicos utilizados na indústria farmacêutica (MELLETTI et al., 2005).

As pesquisas com maracujazeiros estão amplamente dirigidas às espécies cultivadas, em especial, ao maracujá amarelo, mas existem várias espécies silvestres com potencial agrônômico, como, por exemplo, *Passiflora cincinnata* Mast., popularmente conhecida como maracujá do mato (ARAÚJO; SILVA; QUEIROZ, 2008). Porém, a cultura ainda é pouco estudada e, apesar dos esforços dedicados na construção de conhecimentos sobre *Passiflora cincinnata* Mast., até o presente momento, existem poucas informações voltadas ao melhoramento genético, maturidade e ponto de colheita, métodos de superação da dormência da semente e aspectos fisiológicos da planta (SANTOS, 2018). É uma espécie de hábito perene e resistente à seca, desenvolve-se nos mais variados solos da região semiárida, em condições de sequeiro (KILL et al., 2010).

Para muitas regiões, a forma de adquirir a matéria prima é através do extrativismo (ARAÚJO; KILL; SIQUEIRA, 2006). Mas a produção do maracujá do mato, vem sendo ampliada por produtores da agricultura familiar na área de sequeiro, no intuito de incrementar a renda família. Isso devido o maracujá do mato, ser um fruto muito apreciado e tem considerável importância econômica para o pequeno produtor, em especial na região Nordeste, onde o solo e o clima mostra-se bastante favoráveis ao seu cultivo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A família Passiflorácea compreende 12 gêneros e cerca de 500 espécies, dessas, mais de 150 são nativas do Brasil, sendo um dos maiores centros de diversidade (JESUS; FALEIRO, 2016), No Brasil a espécie é encontrada nos estados de Pernambuco, São Paulo, Minas Gerais, Paraíba, Santa Catarina, Alagoas, Bahia dentre outros estados (OLIVEIRA; RUGGIERO, 2005).

2.1 Potencial da espécie

O *Passiflora cincinnata* Mast., segundo Cunha, Barbosa e Faria (2004), é empregado de diversas maneiras como alimentação, medicamentos e na ornamentação. Na área da alimentação, esse tipo de atividade começa a crescer com a produção de doces e geléias nas indústrias de beneficiamento instaladas nos municípios de Curaçá, Uauá e Canudos, no estado da Bahia e ganha espaço no comércio exterior como Alemanha e Itália, bem como nas merendas escolares nos municípios de processamento (ARAÚJO; KILL; SIQUEIRA, 2006).

Além disso, o *Passiflora cincinnata* Mast., vêm sendo estudado seu potencial para utilização como porta enxerto por apresentar-se tolerante a ataque de doenças fungica como *Fusarium* e, ao estresse hídrico (CUNHA; BARBOSA; FARIA, 2004). Devido o ataque severo do *Fusarium*, o produtor sofre grandes perdas econômicas. Dessa forma, o *Passiflora cincinnata* Mast., pode ser uma alternativa no uso como porta enxerto do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* sp). Porém, os produtores enfrentam problemas de germinação de sementes que são comuns nas passifloráceas, principalmente nas espécies silvestres (ARAÚJO et al., 2012).

Outro aspecto relevante ao cultivo do maracujá do mato, é que em conjunto com o maracujá amarelo, o mesmo atrai polinizadores como mamangava, para área antes mesmo de ocorrer a abertura da flor do maracujá amarelo. Isso devido as flores do maracujá do mato abrirem por volta das seis horas da manhã (JUNGHANS; JESUS, 2015), enquanto que as flores do maracujá amarelo abrem somente a partir das treze horas (JUNGHANS et al., 2015).

2.2 Caracterização botânica da espécie

O gênero *Passiflora* compreende trepadeiras herbáceas ou lenhosas, geralmente com gavinhas, raramente eretas, espécies arbustivas ou pequenas árvores, caule cilíndricos ou quadrangulares, muito ramificados e, em algumas espécies, podem apresentar-se pilosos e atingir 5 a 10 m de comprimento (CUNHA; BARBOSA, 2002).

As folhas apresentam-se, de formas variadas, mas no geral elas são simples, inteiras ou lobadas e alternadas. As bordas são inteiras ou serradas, pouca vezes glandular-serrilhadas, habitualmente com três nervuras, ou cinco nervadas e eventualmente peninervadas ou compostas (CUNHA; BARBOSA, 2002).

As flores são solitárias, axilares, de coloração azul-rosadas ou violetas e fruto globosos ou ovóides (KILL et al., 2010), a flor é muito cheirosa e apresenta pólen de coloração alaranjada com abundância (JUNGHANS; JESUS, 2015). De acordo com Junghans e Jesus (2015), o maracujá do mato inicia sua fase reprodutiva aproximadamente cinco a seis meses depois da sementeira, bem como, suas flores mantêm-se abertas das seis horas às dezoito horas e apresentam autoincompatibilidade. A característica supramencionada, prejudicaria a polinização de flores em uma mesma planta, dessa forma necessitando da presença de agentes polinizadores a exemplo da abelha manmangava do gênero *Xylocopa* (LIMA et al., 2002). Ou ainda realizar manualmente, o que elevaria os custos da produção com mão de obra.

Cunha; Barbosa e Junqueira (2002), conceitua o fruto do maracujá do mato como globoso ou ovóide compreendendo 5 cm de comprimento e 3 de largura e as sementes, como ovais, com dimensões longitudinal 0,5 cm a 0,6 cm e transversal de 0,4 cm e testa reticulada.

Devido a espécie portar-se como trepadeira, a planta do maracujazeiro requer suporte para condução adequada dos ramos e proporcionar maior produção de frutos, assim as formas de condução mais empregada são latadas, espaldeiras vertical em "T" e em cruz (LIMA et al., 2002).

Para os processos de floração, fecundação, frutificação, maturação e qualidade dos frutos, a faixa de temperatura ótima está entre 23°C e 25°C. (LIMA; BORGES, 2002).

Ainda que, a cultura do maracujazeiro expresse 60% de sua camada efetiva superficial em torno de 30 cm de profundidade, é interessante que o cultivo seja em solos profundos com aproximadamente 60 cm de profundidade, e nem apresente impedimentos para permeabilidade de água (LIMA; BORGES, 2002).

O maracujazeiro para desenvolver-se bem requer precipitação em torno de 800 a 1.750 mm, em regiões subúmidas e semiáridas, em que os níveis de precipitações são menores e a irrigação é indispensável (OLIVEIRA et al., 2002). Para a espécie maracujá do mato, Araújo, Kill e Siqueira (2011), destaca que este deve ser cultivado em curvas de nível, no sistema de espaldeira em sulcos e camalhões, essa técnica oferece maior conservação ao solo e ajuda a reter água. A prática citada anteriormente juntamente com a resistência ao estresse hídrico oferecida pela espécie, oferece condições para o maracujá do mato ser cultivado em áreas de sequeiro.

2.3 Propagação da espécie

A propagação do maracujazeiro de um modo geral, é feita basicamente por meio de sementes, o que ocasiona a existência de indivíduos diferentes, devido a segregação genética. (ARAÚJO; SANTOS; MELO, 2004). Dessa forma, a alta heterozigose presente na espécie, promove elevada desuniformidade entre plantas, característica indesejável pelo produtor (NOGUEIRA FILHO et al., 2005). De acordo com Ferreira (2000), citado por Oliveira Júnior (2008), a propagação também ocorre por método assexuada, empregando partes vegetativas, como estaquia, enxertia, e cultura de tecidos *in vitro*. Contudo, por enquanto quem prevalece na formação de pomares são mudas produzidas via sementes.

Na propagação sexuada, as sementes devem ser obtidas de plantas com características agrônomicas desejáveis, que apresentem vigor, boa produção, que sejam precoces e ainda apresentem resistência a pragas e doenças, bem como, os frutos devem ser grandes e estar no seu ponto de colheita ideal (LIMA; TRINDADE, 2002). Mesmo diante de fatores limitantes como a dormência das sementes, há predominância na formação de mudas via sementes, isso devido a facilidade e simplicidade da infraestrutura para os processos de produção das mudas (ARAÚJO; KILL; SIQUEIRA, 2006).

No entendimento de Araújo; Santos e Melo (2004), a produção de mudas utilizando material vegetativo, favorece a conservação das características da planta matriz, assim os pomares serão superiores aos oriundos de sementes. Afim de, obter material de qualidade, as matrizes fornecedoras devem estarem livres de doenças, apresentar vigor, bem como disponibilizar grande quantidade de ramos com histórico de elevada produção e padrão de qualidade (MELETTI et al., 2002).

2.4 Maturação dos frutos e qualidade fisiológica das sementes de maracujá do mato

Segundo Mcatee et al.(2013), mencionado por Dantas et al.(2016), o fruto passa por diversas transformação durante o processo de maturação, onde ocorre as alterações fisiológicas e químicas acentuando aroma e sabor, bem como a aparência, destacando a cor da casca. No entanto, para Vianna-Silva et al. (2010), o fruto do maracujá do mato, mesmo maduro, é capaz de manter sua pigmentação inalterada por período prolongado sem desprender da planta, assim como manter o processo de amadurecimento fora da planta quando colhido imaturo.

O amadurecimento dos frutos ocorre seis meses após a polinização da flor e, mesmo maduros, apresentam a coloração da casca verde, sendo possível a identificação dos frutos maduros quando, ao se apalpar o fruto, a casca cede um pouco à pressão manual (JUNGHANS; JESUS, 2015).

Carvalho e Nakagawa (2000), relata que as alterações no tamanho, variações no teor de água e acúmulo de massa seca nas sementes ocorre desde a fertilização do óvulo até o ponto de maturação, já a maturidade fisiológica é compreendida pela fase que a semente não recebe nutrientes vindo da planta mãe e atinge sua máxima qualidade fisiológica.

2.5 Dormência de sementes de maracujá do mato

Quanto à dormência, substâncias inibidoras de diferentes categorias químicas podem ser encontradas em sementes de várias espécies, interferindo no processo germinativo (OLIVEIRA JUINOR, 2008). Assim, diversos fatores devem ser levados em consideração, pois a qualidade das sementes é imprescindível, havendo necessidade de conhecer o processo da extração, do armazenamento, bem como

as embalagens nas quais será realizada a semeadura e os substratos utilizados (WAGNER JÚNIOR et al., 2007).

A dormência das sementes beneficia a perpetuação da espécie, essa é a forma natural de distribuir a germinação no espaço e no tempo, além de permitir que a semente inicie a germinação quando as condições ambientais vierem a favorecer a sobrevivência das plântulas (PEREZ, 2004 apud Welter et al., 2011). Para tanto, essa não é uma característica desejável para os produtores de maracujá, devido a dormência causar irregularidade na emergência e conseqüentemente apresentará um pomar desuniforme ocasionando plantas em fase fenológica diferente e, conseqüentemente, baixo volume de frutos por colheita.

A dormência em sementes pode ser primária e secundária. A primeira instala-se durante a fase de desenvolvimento ou maturação de forma que a semente ao ser dispersa da planta-mae encontra-se dormente (CARDOSO, 2009). Quanto que a secundária, ocorre após a dispersão, quando a semente encontra um ambiente desfavorável ou estressante para a germinação, como água, temperatura, luz e oxigênio (CARDOSO, 2009). Diante da complexidade da fisiologia do *Passiflora cincinnata* Mast., é relevante a busca por conhecimento do comportamento principalmente da semente, para obter melhores resultados na germinação por meios de mecanismos de superação de dormência. Para isso, é notável a necessidade no avanço dos estudos nesta linha de pesquisa.

A dormência tegumentar é uma barreira física causada pela casca da semente e para a produção de mudas é necessário superar essa dormência (RONCHI et al., 2016). A impermeabilidade do tegumento é um dos três mecanismo de dormência em sementes citado por Carvalho e Nakagawa (2000), existente em algumas espécies. O tegumento é responsável por desempenhar diretamente a função de impedir a passagem da água para seu interior, onde após a absorção da água ocorre a reidratação dos tecidos e posteriormente, reações metabólicas fornecendo energia e alimento para o crescimento embrionário (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Entre os tratamentos sugeridos na literatura para superação de dormência de sementes de maracujá do mato, destaca-se além da imersão em água quente, sob temperatura de 50° C durante 5 minutos (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2010), o uso do ácido giberélico GA 4+7 e N-(fenilmetil)-1H-6-aminopurina a 1,8% (ARAÚJO et al., 2012). Assim como, a aplicação de escarificação mecânica através de

ferramentas cortantes, com lixa de papel ou ainda bisturi, facilita a passagem de água e gases para o interior da semente (SANTOS, 2015) e ainda o armazenamento por curto período de 4 meses e até por um ano (JUNGHANS; JUNGHANS, 2017).

O emprego do aquecimento da água é considerado eficiente para superação da dormência tegumentar das sementes de algumas espécies florestais, onde as sementes são submetidas a temperatura e tempo variável de acordo com cada espécie (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

De acordo com Taiz e Zeiger (2013), citado por Pinto et al. (2017), as giberelinas atuam como promotoras da germinação, age na ativação do crescimento vegetativo do embrião, no enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, assim como na mobilização de reservas energéticas. A função dos hormônios de crescimento é proporcionar a elevação da porcentagem de germinação, uniformização, bem como antecipar o tempo de germinação das sementes (JUNGHANS et al., 2016).

A escarificação mecânica mediante o emprego de superfícies ásperas, como lixa e um pequeno corte na parte distal do tegumento de modo que se possa ver o endocarpo permitir a passagem de água (MOREIRA et al., 2017). No entanto, o corte não deve ser realizado de forma brusca, pois o desgaste excessivo do tegumento pode ser prejudicial a semente (MOREIRA et al., 2017).

Com relação ao armazenamento Junghnas e Junghnas (2017), verificaram emergência de plântulas mais uniformes e mais rápida quando armazenadas por dois anos, indicando que o armazenamento é capaz de superar dormência de sementes de maracujá do mato.

2.6 Armazenamento de sementes de maracujá do mato

O emprego da prática de armazenamento, além de ser largamente usado é importante para a manutenção das espécies, essa prática possibilita a manutenção por longo período e ainda beneficiar a maturação fisiológica (PÉREZ-GARCÍA et al., 2007). Para Junghans e Junghans (2017), ainda são pouco os conhecimentos sobre o período de armazenamento de sementes de maracujá. Mas um fator adicional importante nesta espécie, é o tempo de armazenamento, que segundo Santos (2015), a germinação da espécie em estudo apresenta melhores resultados de germinação e uniformidade, quando armazenada por um período de

aproximadamente 90 dias. Porém, sementes de frutos maduros, armazenadas por aproximadamente 150 dias em geladeira e com teor de umidade de 9,7%, o início da emergência de plantas ocorreu aos 16 dias e atingiu 29% de emergência aos 35 dias após a semeadura (JUNGHANS; JESUS, 2015).

As sementes do maracujazeiro são ortodoxas ou ortodoxas intermediárias, característica que permite serem armazenadas em baixas temperaturas, pois são tolerante a perda de umidade, alcançando até 4,5% (CUNHA; BARBOSA, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o potencial germinativo e emergência de plântulas do maracujá do mato.

3.2 Objetivos específicos

- Definir tratamentos adequados para superação de dormência de maracujá do mato.
- Avaliar o potencial germinativo de sementes de maracujá do mato em função da maturação fisiológica dos frutos.
- Avaliar o potencial germinativo de sementes e emergência de plântulas do maracujá do mato submetidas a tratamentos de superação de dormências, física e fisiológica.

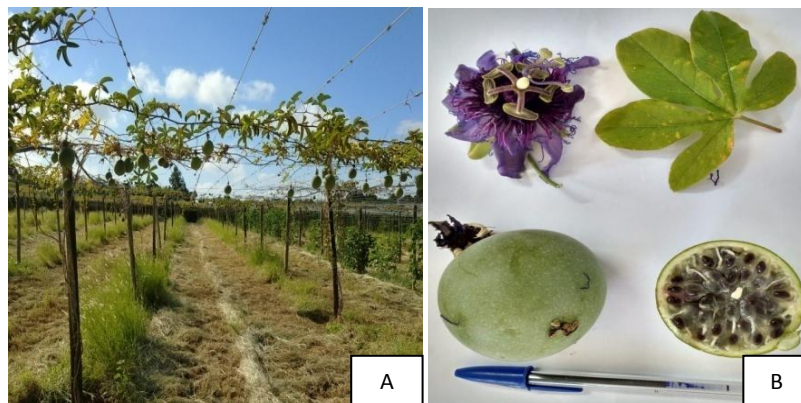
4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização inicial

a) Identificação da área de colheita

. O campo de produção agrícola do *Campus Petrolina Zona Rural (CPZR)*, do IF SERTÃO-PE, dispõe de 0,5 ha para produção de Passiflorácea, onde existem plantios das espécies *Passiflora cincinnata* Mast. e *Passiflora edulis* Sims. Esta área está localizada nas coordenadas geográficas 9°20'5.43"S Latitude e 40°41'44.44"O Longitude , as mesmas são conduzidas em sistema tipo latada

Para a espécie em estudo a *Passiflora cincinnata* Mast., foi verificado 34 plantas na área e a colheita dos frutos foi realizada de forma aleatória.



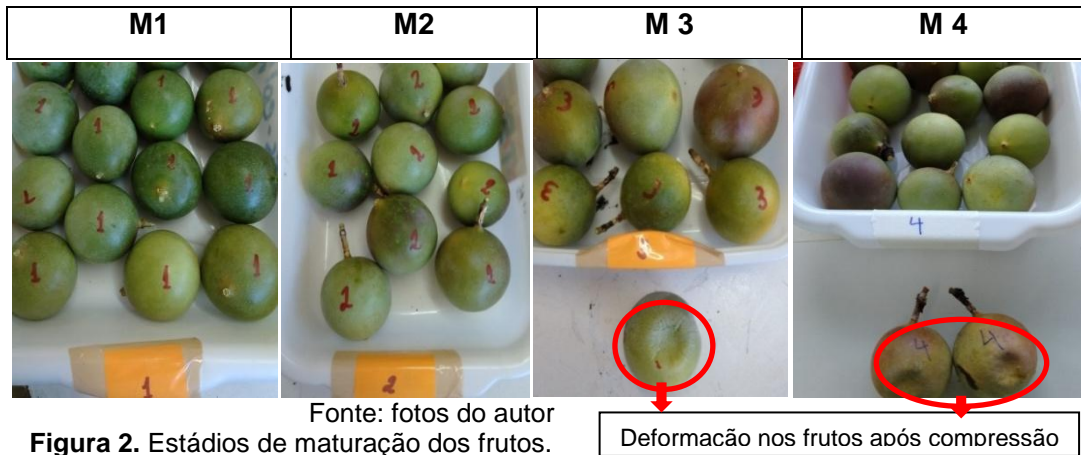
Fonte: fotos do autor

Figura 1. Área de produção (A); Folhas, flor e frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. (B).

b) Caracterização das maturações

Após a identificação das plantas da espécie *Passiflora cincinnata* Mast., no campo de produção do CPZR, colheu-se frutos dessas plantas aleatoriamente. Inicialmente os frutos coletados foram separados por diferentes estádios de maturação, no Laboratório de Produção Vegetal do CPZR, conforme descrito abaixo (Figura 2):

- Maturação 1 (M1) – frutos firmes a compressão manual.
- Maturação 2 (M2) – frutos parcialmente macios à compressão manual.
- Maturação 3 (M3) – frutos completamente macios à compressão manual. Estes armazenados por 10 dias em ambiente sem refrigeração.
- Maturação 4 (M4) - frutos colhidos completamente macios à compressão manual, sem armazenamento.



c) Determinação dos diâmetros

Após a separação dos frutos por maturação, os mesmos foram caracterizados quanto aos diâmetros, longitudinal e transversal. Para a determinação dos diâmetros utilizou-se um paquímetro digital 100.171 e os resultados expressos em centímetro (cm) (Figura 3).



Fonte: foto do autor

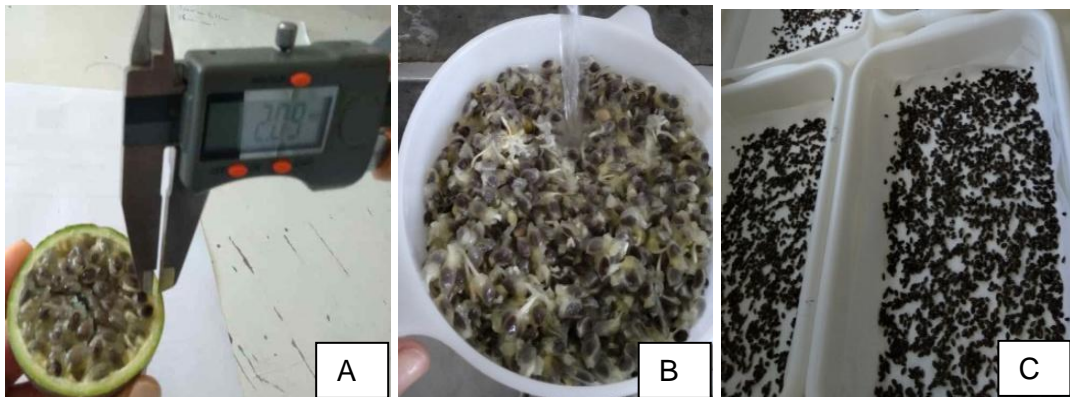
Figura 3. Determinação dos diâmetros, longitudinal e transversal

Em seguida os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas e armazenados por 10 dias em ambiente sem refrigeração com médias de temperatura e umidade de 25,7° C e 40%, respectivamente.

Passado este período, os frutos foram submetidos a corte mediano transversal com auxílio de uma faca doméstica e submetidos a determinação da espessura do mesocarpo, utilizando-se de um paquímetro digital 100.171 e os resultados expressos em mm.

d) Extração das sementes

As sementes foram extraídas juntamente com a mucilagem utilizando-se uma colher e por meio de fricção em uma peneira de malha fina de nylon em água corrente a mucilagem foi separada das sementes. Em seguida as sementes foram colocadas em um recipiente com água para separar e descartar as que flutuavam, de acordo com as recomendações de Ruggiero et al., (1996). Após lavagem as sementes foram secas em bandejas plásticas revestidas com papel *germitest* por dois dias sob bancada, no Laboratório de Produção Vegetal. (Figura 4).



Fonte: fotos do autor

Figura 4. Determinação da espessura do mesocarpo (A), lavagem e secagem das sementes (B, C).

e) Acondicionamento das sementes

Após a secagem as sementes foram acondicionadas em potes plásticos, tipo coletor com tampa e mantidas em armazenamento refrigerado por 120 dias á temperatura de 3°C e 6,0% de umidade (Figura 5).



Fonte: foto do autor

Figura 5. Sementes acondicionadas em potes plásticos

f) Determinação dos diâmetros das sementes

Para caracterizar as sementes extraídas dos frutos nos quatro estádios de maturação, antes de serem armazenadas em refrigeração, determinou-se o comprimento (mm), largura (mm), teor de umidade (%) e massa de mil sementes (g). Para a determinação do comprimento e largura utilizou-se um paquímetro digital modelo 100.171 e os resultados expressos em mm (Figura 6).



Fonte: foto do autor

Figura 6. Determinação do comprimento (mm) e largura (mm)

g) Determinação da umidade das sementes

Para determinação do teor de umidade, utilizou-se o método da estufa a 105° C por 30 minutos, de acordo com a metodologia adaptada da RAS (Brasil, 2009) por Sá et al. 2011 (Figura 7).



Fonte: fotos do autor

Figura 7. Determinação da umidade das sementes com o método da estufa.

h) Determinação da massa de mil sementes

Para massa de mil sementes contou-se ao acaso manualmente, 8 repetições de 100 sementes de cada maturação e pesou-se em balança de precisão 0,001g e para o cálculo, aplicou-se a seguinte equação (BRASIL, 2009):

Equação 1

$$\text{Variância} = \frac{n (\sum x^2) - (\sum x)^2}{n (n - 1)}$$

Onde:

x = peso de cada repetição

n = número de repetições

Σ = somatório

$$\text{Desvio Padrão (S)} = \sqrt{\text{variância}}$$

$$\text{Coeficiente de Variação (CV)} = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Onde:

\bar{X} = peso médio de 100 sementes.

4.2 Teste preliminar para estabelecer a maturação fisiológica das sementes em função do estágio de desenvolvimento dos frutos (EXPERIMENTO I)

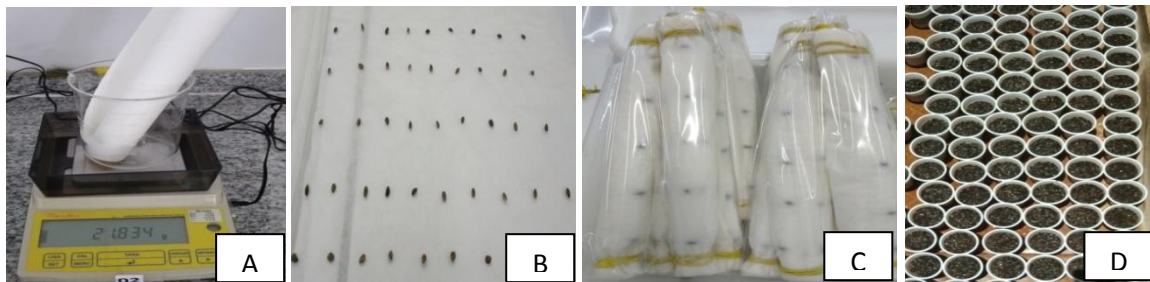
O Experimento I foi conduzido como teste preliminar, com o intuito de determinar o percentual germinativo e emergência de plântulas dos frutos colhidos nas diferentes maturações, já descritas anteriormente.

As sementes provenientes dos frutos das quatro maturações foram submetidas a tratamento térmico em banho-maria a 50° C por 5 minutos, conforme metodologia proposta por (Oliveira Júnior, 2008).

Após submetidas ao tratamento de superação de dormência com água aquecida, montou-se o teste de germinação em rolos de papel *germitest* (Figura 8). O papel *germitest* utilizado para semear as sementes foi esterilizado em autoclave por 2 horas para minimizar a ação de fungos. A água destilada utilizada para umedecer o papel foi 2,5 vezes o peso do papel, de acordo com Brasil (2009).

Assim, as sementes foram distribuídas no *germitest* e posteriormente colocadas na câmara de crescimento modelo LT 320 TFP-I (Incubadora B. O. D.) a 25° C. A contagem inicial ocorreu aos 7 dias e a contagem final aos 28 dias após a semeadura, seguindo a metodologia proposta para o maracujá amarelo (BRASIL, 2009).

Simultaneamente ao teste de germinação conduziu-se o teste de emergência (Figura 8) em ambiente não controlado, apenas protegido das condições adversas do clima. A semeadura foi realizada em copos descartáveis de 100 ml contendo substrato comercial, Tropstrato HT Hortaliças® para produção de mudas. O período de contagem ocorreu igualmente ao teste de germinação, com 28 dias.



Fonte: Fotos do autor

Figura 8. Pesagem do papel *germitest* (A); distribuição das sementes no papel (B); rolos em sacos plásticos para acomodar na B.O.D (C); experimento do teste para emergência (D).

4.2.1 Análise estatística

Para o experimento I utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 maturações dos frutos e 4 repetições de 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por maturação, para o teste de germinação. Já para o teste de emergência utilizou-se as quatro maturações, com 3 repetições de 15 sementes cada parcela, totalizando 45 sementes por maturação.

4.3 Superação de dormência das sementes após período de armazenamento de 90 dias (EXPERIMENTO II)

A partir dos testes preliminares, foi estabelecido o estágio de maturação dos frutos para obter sementes com maior potencial germinativo. As sementes

utilizadas no Experimento II, foram armazenadas por 90 dias em geladeira doméstica, de acordo com a metodologia proposta por Santos (2015). Após os resultados obtidos no Experimento I, definiu-se utilizar as sementes oriundas da maturação 4 para a condução do Experimento II.

Além do período de armazenamento definiu-se pela utilização de outros métodos físicos (água aquecida e corte) e químico (giberelina) para superação de dormência das sementes.

Após o período de armazenamento por 90 dias as sementes foram analisadas quanto ao grau de umidade, utilizou-se o método da estufa a 105° C por 30 minutos, de acordo com a metodologia adaptada da RAS (Brasil, 2009) por Sá et al., 2011.

Associado ao período de armazenamento, as sementes foram submetidas a tratamentos de superação de dormência física, de acordo com as metodologias propostas por Oliveira Júnior (2008) e Santos (2015), conforme tratamentos abaixo:

- T1:** Controle - ausência de tratamento de superação de dormência física.
- T2:** Escarificação térmica das sementes imersas em água a 50°C por 5 minutos.
- T3:** Imersão em 100ml de solução ácido giberélico (GA) por 5 horas.
- T4:** Escarificação térmica das sementes imersas em água a 50°C por 5 minutos + imersão em ácido giberélico (GA) por 5 horas.
- T5:** Escarificação mecânica com corte com alicate na posição oposta ao hipocótilo.
- T6:** Escarificação mecânica com alicate na posição oposta ao hipocótilo + escarificação térmica das sementes imersas em água a 50°C por 5 minutos.
- T7:** Escarificação mecânica com corte com alicate + imersão em ácido giberélico (GA) por 5 horas.
- T8:** Escarificação mecânica com corte com alicate + escarificação térmica a 50° C imersa por 5 minutos + imersão em ácido giberélico (GA) por 5 horas.

Para os tratamentos que foram submetidos ao aquecimento, as sementes foram imersas em água destilada, em béquer contendo 50 mL de água e este contido em outro béquer de 100 mL, também contendo água e aquecida em chapa para aquecimento tipo AGM20AQ por 5 minutos após temperatura da água atingir 50°C. Esse método, evitou que as sementes ficassem em contato direto com o fundo do recipiente com 100 ml de água, onde a temperatura era superior a 50° C, devido

ao contato com a chapa. O monitoramento da temperatura durante os 5 minutos foi com termômetro digital modelo tipo espeto.

Para os tratamentos que receberam solução de ácido giberélico (GA), utilizou-se 100mg de GA 400g/Kg, marca comercial PROGIBB® 400 para 1L de água de acordo com a metodologia Santos (2015). As sementes foram imersas em 100ml da solução por 5 horas.

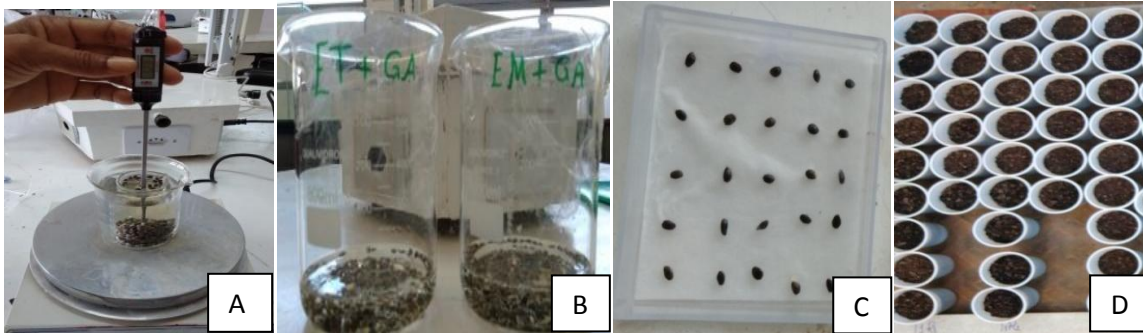
Para as sementes que foram submetidas a escarificação mecânica, utilizou-se um utensílio cortante tipo alicate para unha. O corte foi realizado no lado oposto ao hipocótilo, sendo portanto, realizado nesta posição para não danificar o eixo embrionário (SANTOS, 2015).

Após as aplicações dos tratamentos, as sementes foram semeadas em caixas gerbox revestidas com papel *germitest* umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Em seguida foram colocadas em câmara de crescimento modelo LT 320 TFP-I (Incubadora B. O. D.) a 30° C (BRASIL, 2009). O período da primeira contagem e da contagem final da germinação consistiu de 7 e 28 dias, respectivamente, conforme descrito anteriormente.

Simultaneamente, realizou o teste de emergência com as sementes dos tratamentos supracitados, utilizando-se copos descartáveis para semeadura, contendo 100 mL de substrato já citado no experimento I.

4.3.1 Análise estatística

Para o experimento II, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 8 tratamentos de superação de dormência e 4 repetições de 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamentos, para o teste de germinação. Já para o teste de emergência utilizou-se 3 repetições de 15 sementes cada parcela, totalizando 45 sementes por tratamento.



Fonte: fotos do autor

Figura 9. Processo da escarificação térmica (A); imersão em ácido giberélico (B); semeadura das sementes em caixa gerbox (C); semeadura em copo de 100 ml (D)

4.4 Utilização de meios físicos para superação de dormência de sementes após período de armazenamento de 120 dias (EXPERIMENTO III).

Para o Experimento III utilizou-se sementes provenientes dos frutos na maturação 3, armazenadas por 120 dias em geladeira doméstica. Após o período de armazenamento as sementes foram analisadas quanto o grau de umidade, utilizou-se o método da estufa a 105° C por 30 minutos, de acordo com a metodologia adaptada da RAS (Brasil, 2009) por Sá et al., 2011.

Levando-se em consideração os resultados dos dois primeiros experimentos, optou-se por utilizar o meio químico para superação de dormência com ácido giberélico, associado ao corte na extremidade do hipocótilo das sementes (Figura 9), uma vez que, no Experimento II o corte foi no lado oposto do hipocótilo não obteve resultados satisfatórios.

Neste sentido, os tratamentos do experimento III consistiram em:

- T1:** Controle, sementes sem nenhum tipo de tratamento de superação de dormência.
- T2:** Imersão das sementes em ácido giberélico (GA) por 24 horas.
- T3:** Corte com alicate na extremidade do hipocótilo das sementes.
- T4:** Corte com alicate na extremidade do hipocótilo das sementes + imersão em ácido giberélico GA.

Para o tratamento com imersão em ácido giberélico (GA), utilizou-se 100 ml de solução preparada com 100 mg de GA 400g/Kg, marca comercial PROGGIB® 400 para 1 litro de água, onde as sementes permaneceram imersas por 24 horas. Já os tratamentos submetidos ao corte + ácido giberélico (GA), primeiramente as

sementes foram cortadas na extremidade do hipocótilo (Figuras 10) e em seguida imergidas na solução de GA, conforme já descrito anteriormente.



Foto do autor

Figura 10. Corte na extremidade do hipocótilo.

Após o tratamento de superação de dormência, as sementes foram semeadas em papel germitest, umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco e, em seguida os rolos foram colocados em germinadores do tipo LT 320 TFP-I, sob temperatura constante de 30°C. Foram utilizadas 200 sementes por tratamento, divididas em quatro subamostras de 50, cujas contagens do número de sementes germinadas foram realizadas aos 7 e 14 dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem

Ao mesmo tempo realizou o teste de emergência, onde a semeadura foi realizada em copos descartáveis de 100ml com substrato comercial para produção de mudas já descrito e permaneceram por 28 dias.

4.4.1 Análise estatística

Para o experimento III utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 tratamentos de superação de dormência e 4 repetições de 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamentos, para o teste de germinação. Já para o teste de emergência utilizou-se 3 repetições de 15 sementes cada parcela, totalizando 45 sementes por tratamento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização inicial dos frutos e das sementes

Observa-se na tabela 1 que não houve diferença significativa entre os diâmetros e espessura do mesocarpo dos frutos nos diferentes estádios de maturação, estando os mesmos com médias dos diâmetros, longitudinal e transversal, de 5,40 cm e 5,36 cm, respectivamente e espessura do mesocarpo, com média de 0,15 cm. Valores próximos a estes foram observado por Magalhães (2010), para as dimensões longitudinal e transversal que foi de 5,46 cm e 5,26 cm. Junghans e Jesus (2015), obtiveram dimensões relativamente próximas sendo 6,4 cm para diâmetro longitudinal e 6,2 cm para diâmetro transversal.

Com relação a espessura do mesocarpo, Magalhães (2010) e Brito et al (2018), encontram valores superiores de 0,32 cm e 0,56 cm, respectivamente. Trabalho realizado em *Passiflora cincinnata* Mast. por Araujo (2007), mostra as variabilidade nas características morfológicas dentro da mesma espécie.

Tabela 1. Diâmetros, longitudinal e transversal (cm) e espessura do mesocarpo (cm) dos frutos de *Passiflora cincinnata* Mast., em diferentes maturações

Maturação dos frutos	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)	Espessura do mesocarpo (cm)
M1	5,93 a	5,41 a	0,17 a
M2	5,35 a	5,46 a	0,15 a
M3	5,49 a	5,36 a	0,14 a
M4	5,17 a	5,20 a	0,14 a
CV (%)	8,75	7,79	14,69
DP	4,72	4,17	0,22

Fonte: próprio autor

*Médias seguidas de letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação as características das sementes, observa-se na tabela 2, que as sementes da M1 e M2 ainda estavam em processo de formação e com indicativo de não estarem na maturação fisiológica ou próximas dessa maturação. Já as sementes dos estádios M3 e M4 apresentavam com pesos superiores, indicativo este, de terem acumulado maiores teores de matéria seca em função da evolução da maturação. Conforme verificado por Santos (2018), frutos colhidos aos 180 dias

após a antese apresentaram massa de mil sementes de 32 g, aproximadamente, valor este, próximo ao encontrado no presente trabalho nas maturações M1 e M2. Em contrapartida, Oliveira Junior (2008), analisando frutos caídos no chão e com coloração verde claro obteve média de 27 g.

Já com relação ao comprimento e largura as sementes dos quatro estádios de maturação, as médias não diferiram significativamente entre si, apresentando valores de 5,70 mm e 3,80 mm, respectivamente. Magalhães (2010) trabalhando com sementes da mesma espécie encontrou valores médios de 6,00 mm de comprimento e 3,70 mm de largura. Segundo Manica (1981) citado por Oliveira Júnior (2010), as sementes desta espécie geralmente são ovais e achatadas, com 5,50 mm e 3,50 mm de largura, de aspecto reticulado, recobertas por pontuações mais claras quando secas, envolvidas por uma polpa sucosa, amarela e aromática.

Quanto ao grau de umidade das sementes houve um decréscimo em função da maturação das sementes, estando as mais avançadas com menores teores de umidade. As sementes das maturação M1 e M2 apresentaram umidades aproximadas de 19% e 18%, respectivamente. Já as sementes das maturações M3 e M4 apresentaram menores umidades, com valores aproximados de 13% e 14%, respectivamente (Tabela 2).

Segundo Marcos Filho (2005), a umidade inicial da semente na planta mãe é no mínimo 80% e decresce durante o processo de maturação. OSIPI e NAKAGAWA (2005), analisando sementes frescas de frutos maduro de *Passiflora alata* (maracujá doce) encontraram 18% de teor de água, igualando aos valores encontrados na M1 e M2 do presente trabalho. Os valores da M3 e M4, são relativamente próximo dos valores encontrado por Oliveira Junior (2008), ao analisar sementes recém colhidas de frutos frescos, verificou-se que essas apresentaram teor de água 10,79%, resultado que coincide as sementes utilizadas no presente experimento (Tabela 2). Já Brito et al. (2018), encontraram 24% em sementes do fruto de maracujá do mato.

Tabela 2. Massa de 1000 sementes e umidade inicial das sementes de cada maturação de *Passiflora cincinnata* Mast.

Maturação dos frutos	Massa de 100 sementes (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Grau de umidade (%)
M1	31,94 a	0,57 a	0,39 a	18,87 a
M2	30,25 a	0,60 a	0,42 a	17,83 a
M3	41,74 b	0,55 a	0,34 a	13,14 b
M4	41,17 b	0,57 a	0,36 a	14,30 b
CV (%)		5,67	3,79	
DP		0,37	0,63	

Fonte: próprio autor

*Médias seguidas de letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.2 Teste preliminar para estabelecer a maturação fisiológica das sementes em função do estágio de desenvolvimento dos frutos (EXPERIMENTO I).

Os diferentes estádios de maturações dos frutos de *Passiflora cincinnata* Mast., associado com a escarificação térmica em banho-maria a 50° C por 5 minutos, não promoveram a germinação e emergência de plântulas.

Esses resultados, podem estar relacionados ao tempo de duração dos testes e ao período de armazenamento que não foram suficientes para que as mesmas superassem as dormências, física e fisiológica, presentes nas sementes do maracujá *Passiflora cincinnata* Mast.

Conforme Junghans e Jesus (2015), a germinação de sementes da espécie em estudo é aproximadamente nula quando recém-colhidas. Santos (2015), durante 112 dias de avaliação obteve somente 1,5% de germinação em sementes recém colhida e submetida a tratamento térmico em banho-maria a 55°C por minutos. De acordo com Oliveira Júnior (2008), avaliando sementes de maracujá do mato secas a sombra e aquecidas em banho-maria a 50° C por 5 minutos, houve 54% de germinação e 52% de emergência em 64 dias de observação.

5.3 Superação de dormência das sementes após período de armazenamento de 90 dias (EXPERIMENTO II)

Inicialmente o grau de umidade das sementes utilizadas nesse experimento foi de aproximadamente 14% e após 90 dias armazenadas em geladeira domestica a 3° C, esse valor decresceu para 9,74%. Valores próximos

foram encontrados por Santos et al. (2016) e Marostega et al. (2015), depois de 11 meses de armazenadas, em geladeira doméstica sendo 11,46% e 10,1% para sementes armazenadas em câmara fria à 7°C por 30 dias.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3 há um indicativo de que as sementes da espécie em estudo necessitam ser submetidas a tratamentos de superação de dormência física por meio de corte do tegumento (T5, T6, T7 e T8), apesar de não diferirem estatisticamente. No entanto, mesmo sofrendo estes tipos de superações, o período de análise para o teste de emergência, com 28 dias, não foi suficiente para que as plântulas desses tratamentos emergissem, apresentando valores nulos ou baixos.

Diferentemente deste trabalho Santos (2015), conseguiu resultados superior a 50% de germinação em sementes do maracujá do mato armazenados por 90 dias e submetidas a corte com alicate e corte mais GA, e 45% com aquecimento a 55 °C por 5 minutos após um ano de armazenamento e avaliado por 112 dias. Oliveira Junior et al. (2008), em função da escarificação com lixa obteve também mais de 50% de germinação pelo período 64 dias. Wagner et al. 2007, afirmam que sementes com dificuldade para absorver água, a escarificação pode favorecer a chegada da mesma no interior das sementes, promovendo reativação mais rápida dos processos metabólico.

Tabela 3. Valores médios da primeira contagem do teste de germinação, percentagem de germinação (%) e emergência de plântulas, da espécie *Passiflora cincinnata* Mast. após período de 90 dias de armazenamento refrigerado e submetidas a tratamentos de superação de dormência física

Tratamentos	1ª contagem do teste de germinação (%)	% Germinação
T1	0,00 a	0,00 a
T2	0,00 a	0,00 a
T3	0,00 a	0,00 a
T4	0,00 a	0,00 a
T5	2,50 a	5,50 a
T6	0,50 a	4,25 a
T7	0,50 a	3,25 a
T8	3,00 a	5,50 a
Cv(%)	250,71	141,66
DP	1,25	2,02

Fonte: próprio autor

*Médias seguidas de letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.4 Utilização de meios físicos para superação de dormência de sementes após período de armazenamento de 120 dias (EXPERIMENTO III)

As sementes procedentes da maturação 3 antes de serem armazenadas apresentavam grau de umidade de aproximadamente de 13%, no entanto, após 120 dias de armazenamento, apresentaram umidade de 6,51%. De acordo com Cunha e Barbosa (2002), sementes das passifloráceas toleram umidade de até 4,5%. Araújo (2009), realizou trabalho com sementes armazenada por 1 ano em geladeira e em ambiente de laboratório apresentando 9,0% e 10%, respectivamente. Sementes com 9,0% de umidade após 1 ano de armazenadas em câmara fria a 10°C foi utilizada em experimentos por Zucareli et al. (2009).

Diante do exposto na tabela 4, observa-se diferenças entre os tratamentos no teste de emergência, após 120 dias de armazenamento e submetida a tratamentos para superação de dormência. No entanto, aos 7 dias após a semeadura não houve diferença estatisticamente entre (T1, T2, T3), estes, diferindo significativamente do T4, que apresentou 53,94% de germinação. Ao passo que, na última contagem os tratamentos T1 e T2 não apresentaram germinação, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, onde aos 28 dias de avaliação obteve-se 26,50%, 55,75% nos T3 e T4, respectivamente. A diferença entre T3 e T4 pode ser justificada pela presença do ácido giberélico (GA), indicando que o regulador de crescimento influencia na superação de dormência de sementes do maracujá do mato. Diante desses resultados, é possível supor que a posição do corte foi determinante no aumento da germinação.

A importância do ácido giberélico na superação de dormência é destacado por Murakami, Bizão e Vieira (2011), que utilizou em sementes silvestre de *Byrsonima cydoniifolia* (murici) e obteve resultados acima de 50% de germinação.

Perante avaliação superior a 28 dias, Santos (2015) utilizando corte na extremidade oposta do hipocótilo em sementes armazenadas por 180 dias, obteve 46% de germinação e quando associou corte mais imersão em ácido giberélico (GA) por 5 horas registrou 27,5% durante 112 dias de observação. Junghans e Junghans (2017), avaliando emergência de sementes de maracujá do mato armazenadas durante 120 dias, obtiveram 17% de emergência, aos 28 dias e 84% aos 56 dias de avaliação, sem aplicar técnicas pra superação de dormência. Enquanto que, Araújo

et al.(2012), observaram media de 89% de emergência em sementes armazenadas até 12 meses, após imersão em GA a 1,8% por 24 horas.

A combinação dos tratamentos, mostrou-se eficiente na superação de dormência, resultado que difere dos encontrados na literatura mediante associação de corte mais imersão em GA e maior tempo de avaliação. Isso pode esta relacionado ao corte realizado próximo do eixo embrionário, facilitando a chegada do ácido giberélico nas estruturas do embrião, bem como, o tempo das sementes imersas na solução de (GA). Diferente do presente trabalho a associação de corte com imersão em (GA) por 5 horas realizado por Santos (2015), foi prejudicial a sementes armazenadas por período superior a 90 dias.

Tabela 4.Valores médios da primeira contagem do teste de germinação, percentagem de germinação (%)e emergência de plântulas, da espécie *P. cincinnata* Mast. após período de 120 dias de armazenamento refrigerado e submetidas a tratamentos de superação de dormência física

Tratamentos	1ª contagem do teste de germinação (%)	% Germinação
T1	0,00 b	0,00 c
T2	0,00 b	0,00 c
T3	14,00 b	27,00 b
T4	54,00 a	56,00 a
DP	9,88	8,68
CV(%)	58,19	42,30

Fonte: próprio autor

*Médias seguidas de letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições específicas do presente trabalho conclui-se que:

- As sementes de maracujá do mato apresentam dormências, físicas e fisiológicas, colaborando com resultados obtidos por outros autores.
- O corte na região do hipocótilo foi positivo quanto ao potencial de germinação e emergência de plântulas, principalmente quando associado a aplicação por imersão de GA.
- Novos testes deverão ser realizados com diferentes concentrações e tempo de imersão das sementes em GA, associado ao corte na região do hipocótilo.
- O tempo de 28 dias para as análises, demonstraram que não foi suficiente para obtenção de melhores resultados.

7 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; MELO, N. F. **Propagação Vegetativa do Maracujá do mato**: espécie resistente à seca, de potencial econômico para agricultura de sequeiro. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. Petrolina, 2004.
- _____; KILL, L. P.; SIQUEIRA, K. M. M. de. **MARACUJÁ DO MATO**: Alternativa Agroindustrial para o Semiárido. Embrapa Semiárido. Petrolina/PE, 2006.
- _____; QUEIROZ, M. A. de; SILVA, N. da; MELO, N. F. de. ESTRATÉGIAS PARA COLETA DE GERMOPLASMA DE MARACUJÁ DO MATO (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Magistral**, Cruz das Almas- BA, v. 18. Número especial. Edição de Resumos do 2º Workshop de Recursos Genéticos Vegetais no Estado da Bahia, Ilhéus, 2006.
- _____. **Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (Passiflora cincinnata Mast.) no Semi-Árido brasileiro**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu, SP, 2007. p. 94.
- _____; SILVA, N. da; QUEIROZ, M. A. de. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* MAST com base em descritores morfoagronômicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 723-730, 2008.
- _____.; MELO, N. F.; VALERIANO, J. C.; COELHO, M. do S. E. **Germinação de Sementes e Produção de Mudanças de Maracujá -do- Mato**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. (Embrapa Semiárido. Instruções técnicas, 102).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília : Mapa/ACS, 2009. p. 399.
- BRITTO, F. F.; DIAS, D. L. O.; AMARAL, C. L. F.; MAFFEI, E. M. D. Caracterização de genótipos de maracujazeiros com vistas à hibridação. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 27, n.1, p.111-123, 2018.
- CARDOSO, V. J. M. **CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES**. Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil, 2009.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 92-118.
- CUNHA, M. A. P; BARBOSSA, L. V.; Aspectos botânicos. In: LIMA, A. A. de. (ed.). **MARACUJÁ PRODUÇÃO**: aspectos técnicos. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 3, p. 11-14.
- _____; BARBOSSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. ESPÉCIE DE MARACUJAZEIRO. In: LIMA, A. A. de. (ed). **MARACUJÁ PRODUÇÃO**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 4, p. 22- 23.
- _____; BARBOSA, L. V., FARIA, G. A. Botânica. In: Lima, A. A. de. (ed). **Maracujá**: Produção e Qualidade na Passicultura. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.
- DANTAS, A. L.; SILVA, S. M.; DANTAS, R. L.; SOUSA, A. S. B.; SCHUNEMANN, A. P. P. Desenvolvimento, fisiologia da maturação e indicadores do ponto de colheita de frutos da

umbugueleira (spondias sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.38, n. 1, p. 033-042, 2016.

FOWLER, J. A.; BIANCHETTI, A. **DORMÊNCIA EM SEMENTES FLORESTAIS**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

IBGE - **Produção Agrícola**. SIDRA, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/content/documentos/pam/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

JESUS, O. N. de; FALEIRO, F. G. Classificação Botânica e Biodiversidade. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed). **Maracujá : O Produtor Pergunta, a Embrapa Responde**. Brasília, DF : Embrapa, 2016.

JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. *Passiflora cincinnata* Mast. In: JUNGHANS, T. G. (ed). **Guia de plantas e propágulos de maracujazeiro**. Brasília, DF. Embrapa, 2015.

_____; JESUS, O. N.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G. *Passiflora edulis Sims*. In: JUNGHANS, T. G. (ed). **Guia de plantas e propágulos de maracujazeiro**. Brasília, DF. Embrapa, 2015.

_____; DE JESUS, O. N. de.; GIRARDI, E. A.; FALEIRO, F. G. Sementes e Mudas. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed). **Maracujá: O Produtor Pergunta, a Embrapa Responde**. FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed). Brasília, DF. Embrapa, 2016. cap. 4, p. 43.

_____; JUNGHANS, D. T. **Armazenamento e vigor de sementes de dois acessos de *Passiflora cincinnata***. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83. Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA 2017.

KIILL, L. H. P.; SIQUEIRA, K. M. M.; ARAÚJO, F. P.; TRIGO, S. P. M.; FEITOZA, E. A.; LEMOS, I. B. Biologia reprodutiva de *Passiflora cincinnata* MAST. (Passifloraceae) na região de Petrolina (Pernambuco, Brazil). **Oecologia Australis, Rio de Janeiro**, v. 14, n. 1, p. 115-127, 2010.

LIMA, A. A. de; TRINDADE, A. V. PROPAGAÇÃO. In: LIMA, A. A. (ed.). **MARACUJÁ PRODUÇÃO: aspectos técnicos**. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 6, p. 29.

_____; BORGES, A. L. SOLO E CLIMA In: LIMA, A. A. de . **MARACUJÁ PRODUÇÃO: aspectos técnicos**. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 5, p. 25- 26.

_____; JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; CUNHA, M. A. P.; TRATOS CULTURAIS. In: LIMA, A. A. (ed.). **MARACUJÁ PRODUÇÃO: aspectos técnicos**. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 8, p. 41-48.

MAGALHÃES, A. C. B. **Caracterização de frutos e sementes e germinação de *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Degener* E *Passiflora cincinnata Mast***. Feira de Santana, Bahia, 2010. 73 f.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, **Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz**, v.12, p. 495, 2005.

MAROSTEGA, T. N.; CUIABANO, M. N.; RANZANI2, R. E.; LUZ, P. B. L. da; SOBRINHO, S. P. Efeito de tratamento térmico na superação de dormência de sementes de *Passiflora suberosa* L. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 445-450, 2015.

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. de. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. IAC-Frutas. **O Agrônomo**, Campinas, 2002.

_____; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. da S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 3, p. 55 - 58.

MOREIRA, J. F.; CUNHA, A. L.; COSTA, J. R.; SOUSA, L. A. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Annona muricata* L. **Getec**, v.6, n.14, p.118-127, 2017.

MURAKAMI, D. M.; BIZÃO, N.; VIEIRA, R. D. Quebra de dormência de semente de murici. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 33, n. 4, p. 1257-1265, 2011.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C. OLIVEIRA, J. C. de; MALEIROS, E. B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 14, p. 341.

OLIVEIRA, A. S. de; COELHO, E. F.; SOUSA, V. F. de.; BORGES, A. L. Irrigação e Fertirrigação. In: LIMA, A. A. (ed.). **Maracujá Produção: aspectos técnicos**. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 9, p. 49 - 50.

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônomo. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55- 78.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. de. **Caracterização dos Frutos do Maracujazeiro-do-Mato (*Passiflora cincinnata* mast.) e Superação de Dormência de Sementes**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2008.

_____; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; MORAIS, O. M.; DOURADO, F. W. N. Superação de Dormência de Maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* mast.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p.584-590, 2010.

OSIPI, E. A. F.; NAKAGAWA, J. EFEITO DA TEMPERATURA NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DO MARACUJÁ-DOCE (*Passiflora alata* Dryander). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 179-181, 2005.

PÉREZ-GARCÍA, F.; GONZÁLEZ-BENITO, M. E.; GÓMEZ-CAMPO, C. High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage. **Seed Science and Technology**, v.35, n.1, p.143-153, 2007.

PINTO, F.; SANTOS, S. C.; DRESCH, D. M.; SILVA, L. F. de; MESSIAS, T. S. da; REZENDE, R. K. S.; SCALON, S. P. **USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *PLINIA GLOMERATA* (O. BERG) AMSHOFF**. 13ª Feira de sementes nativas e crioulas e produtos agroecológicos. 6º Seminário sobre uso e conservação do cerrado do sul de mato grosso do sul. Juti, MS, 2017.

PREISIGKE, S. da C.; SILVA, L. P. da; SERAFIM, M. E.; BRUCKNER, C. H.; ARAÚJO, K. L.; NEVES, L. G. Seleção precoce de espécies de *Passiflora* resistente a fusariose. *Summa Phytopathologica*, **Botucatu**, v.43, n. 4, p. 321-325, 2017.

RONCHI, H. S.; BONFIM, F. P. G.; HONÓRIO, I. C. G.; CAPAZ, R. P. S.; HERNANDES, I. B. SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA TEGUMENTAR DE SEMENTES DA PATA DE VACA (*Bauhinia forficata* Link). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13, n. 23 p. 1291, 2016.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA SPI, 1996. 64 p. (Publicação Técnicas Frupep, 19).

SÁ, M. E. de; OLIVEIRA, S. A. de; BERTOLIN, D. C. ROTEIRO PRÁTICO DA DISCIPLINA DE PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES: **análise da qualidade de sementes- São Paulo**: Cultura Acadêmica:Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2011.

SANTOS, T. M. dos. **Germinação e Dormência de Sementes de Passifloráceas e Seleção de Genótipos Resistentes à *Fusarium spp.*** Viçosa, MG, 2015.

SANTOS, C. H. B.; CRUZ NETO, A. J. da; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de; GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora spp.* Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, CE, v. 47, n. 3, p. 481-490, 2016.

SANTOS, J. L. **Fisiologia da maturação de frutos e superação de dormência em sementes de maracujá-do-mato (*passiflora cincinnata* mast.)**. 82f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Área de concentração Fitotecnia, Vitória da Conquista, 2018.

VIANNA-SILVA, T.; LIMA, R. V.; AZEVEDO, I. G. de; ROSA, R. C. C.; SOUZA, M. S. de; OLIVEIRA, J. G. de. Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 057-066, 2010.

WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIRO, J. R. S. da; ALEXANDRE, R. S.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Efeito do pH da água de embebição e do trincamento das sementes de maracujazeiro amarelo na germinação e desenvolvimento inicial. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1014-1019, 2007.

WELTER, M. K.; SMIDERLE, O. J.; UCHÔA, S. C. P.; CHANG, M. T.; MENDES, E. P. de. Germinação de sementes de maracujá amarelo azedo em função de tratamentos térmicos. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v.5, n. 3, p. 227-232, 2011.

ZUCARELI, V.; FERREIRA, G.; AMARO, A. C. E.; ARAÚJO, F. P. FOTOPERÍODO, TEMPERATURA E REGULADORES VEGETAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n 3, p.106-114, 2009.