

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

JESSICA SCARLET ALVES DE OLIVEIRA HOSSEL

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE PITANGUEIRA EM
DIFERENTES AMBIENTES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2016

JESSICA SCARLET ALVES DE OLIVEIRA HOSSEL

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE PITANGUEIRA EM
DIFERENTES EMBALGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso II de graduação do Curso Superior de Agronomia do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof^o. Dr. Américo Wagner Júnior.
Co-orientador: Eng. Florestal Cristiano Hossel.

DOIS VIZINHOS

2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

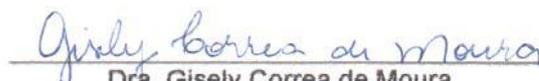
ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE PITANGUEIRA EM DIFERENTES AMBIENTES

por

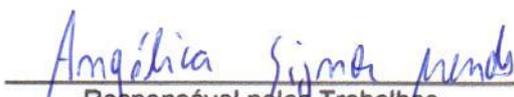
JESSICA SCARLET ALVES DE OLIVEIRA HOSSEL

Este Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) foi apresentada em 16 de junho de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma. A candidata foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Prof. Américo Wagner Júnior
UTFPR - DV


Dra. Gisely Correa de Moura
UTFPR - DV


Prof. Lucas da Silva Domingues
UTFPR - DV


Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso – Profa. Angélica
Signor Mendes


Coordenador do Curso Prof. Laercio R.
Sartor
UTFPR – Dois Vizinhos

Dedico:

A Deus por nunca me deixar desistir.

Aos meus filhos João Carlos (*in memoriam*) e José Antônio por
dar sentido as minhas lutas diárias.

Ao meu melhor amigo, esposo e grande amor Cristiano Hossel

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida e por ser meu aparo nas horas de desespero.

Agradeço pelos filhos que tenho João Carlos (*in memorian*) que me mostrou que a vida é curta demais e que é possível juntar todos os cacos e sobreviver as mais dolorosas perdas, e ao José Antônio que dá sentido a todas as minhas lutas, que é quem me acorda todas as manhãs e me mostra que mesmo que esteja cansada é possível seguir em frente com um sorriso no rosto.

Agradeço pelo amigo, companheiro e marido maravilhoso que tenho, sem você jamais conseguiria seguir em frente, obrigada pela paciência e compreensão durante todos esses anos, obrigada por ser meu porto seguro.

Obrigada aos meus avós José (*in memorian*) e Dileta, pela criação que me deram, pelos valores que me passaram e por me ensinar acima de tudo a ser forte. Agradeço a meu pai Luiz e minha irmã Emileidi, que mesmo com a distância me mostram que eu posso contar com vocês sempre.

Agradeço a minha prima Adriana Dallago, obrigada pelo auxílio no trabalho, mas principalmente obrigada pela cumplicidade e pela amizade, obrigada pelas conversas jogada fora no meio da atribulação do dia a dia, obrigada por ser minha irmã postiça.

Agradeço aos meus padrinhos Américo e Emanuelle pelo carinho e incentivo, por nunca me deixarem desanimar e me mostrarem que todas as renuncias valeriam a pena.

Agradeço imensamente ao meu orientador Américo Wagner Junior pelos inúmeros puxões de orelha, pelo auxílio em todas as fases do meu trabalho e pelos longos anos de orientação.

Agradeço ao grupo Mirteceae, minha família do coração, onde passei muitos momentos felizes, obrigado por compartilharem comigo tantas experiências e por estarem sempre dispostos abdicar do tempo de vocês para me ajudar. Agradeço em especial a Adriana Dallago, Kamila C. Fabiane e a Edna Zimbro que estiveram diretamente ligadas ao meu trabalho.

OBRIGADA A TODOS...

O fardo é proporcional as forças, como a recompensa será proporcional a resignação e a coragem.

“Lacordaire”

Quando estiver cansado, vá devagar. Mova-se com calma, sem pressa. Mas não pare! Você está cansado por razões objetivas. Sente-se esgotado porque está mudando e fazendo muitas coisas. Está exausto porque está crescendo. Algum dia este crescimento poderá realmente lhe inspirar.

“Autor desconhecido”

As espécies que sobrevivem não são as mais fortes, nem as mais inteligentes, e sim aquelas que se adaptam melhor às mudanças.

“Charles Darwin”

RESUMO

HOSSEL, Jessica Scarlet Alves Oliveira **Armazenamento de sementes de pitangueira em diferentes embalagens**. 2016. 41 p. Trabalho (Conclusão de Curso) – Curso de Graduação em Bacharelado em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

A pitangueira (*Eugenia uniflora*), fruteira nativa, que apresenta em seu fruto as principais características organolépticas de comercialização. Na atualidade é propagado principalmente via semínifera, seja para seleção de mudas ou para uso como porta enxertos. Entretanto, apresenta sementes com características recalcitrantes e necessita de estudos para aumentar a longevidade da viabilidade destas durante o período de armazenamento. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade das sementes de pitangueira submetidas a diferentes métodos de armazenamento. O experimento foi realizado na UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, sendo instalado com delineamento experimental de blocos ao acaso, em fatorial 3 x 8 (condição de armazenamento x períodos de armazenamento), com 4 blocos, sendo considerado planta um bloco, de 100 sementes por unidade experimental. Após extraídas as sementes de pitangueira, foram mantidas por 24 horas em temperatura para redução do excesso de umidade. Posteriormente, estas foram separadas em três lotes, sendo o primeiro submetido a pré-hidrocondicionamento por 24 horas e o segundo mantido a seco, onde ambos foram embalados a vácuo, já o terceiro lote foi colocado em garrafas plásticas contendo em seu interior algodão umedecido e vedado na abertura da parte superior com saco de polietileno e elástico. Depois de cada período de armazenamento as sementes foram pesadas novamente verificando o teor de água das sementes, o qual foi obtido através da secagem de 4 amostras por 3 dias a 105°C. Após a separação dos lotes estes foram conduzidos a BOD com temperatura de 5°C±1°C, onde foram mantidas por 0; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210 dias. Após estes períodos as sementes foram semeadas em caixas contendo substrato comercial sob espaçamento de 2 x 2 cm e mantidas em casa de vegetação climatizada (irrigação por nebulização 25 minutos a cada 3 horas diárias, com temperatura de 25°C e umidade relativa de 80%). Foram avaliados a emergência (%), o índice de velocidade de emergência das mesmas (IVE), e o desenvolvimento das plantas através do comprimento da parte aérea, radicular, total e número de folhas das plântulas que germinaram, bem como a massa da matéria seca da parte radicular e aérea. As sementes de pitangueira (*E. uniflora*) podem ser armazenadas por até 180 em garrafa plástica de tampa não rosqueável em ambiente refrigerado, mantendo-se a viabilidade e o vigor das mesmas.

Palavras-chave: Myrtaceae, *Eugenia uniflora*, viabilidade de sementes.

ABSTRACT

HOSSEL, Jessica Scarlet Alves Oliveira. **Surinam cherry seed storage in different environments**. 2016. 41 p. Trabalho (Conclusão de Curso) – Curso de Graduação em Bacharelado em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

The Surinam cherry (*Eugenia uniflora*), fruit crop, which features in its fruit the main organoleptic characteristics marketing. Today is spread mainly via seminiferous, either for selecting seedlings or for use as rootstocks. However, it has seeds with recalcitrant characteristics and needs studies to increase the longevity of the viability of during the storage period. Thus, the aim of this study is to evaluate the viability of Surinam cherry seeds submitted to different storage methods. The experiment will be conducted in UTFPR - Campus Two neighbors, being installed with experimental design of randomized blocks in a factorial 3 x 8 (storage condition x storage periods) with 4 blocks and is considered a block plant, 100 seeds per experimental unit. After extracted the Surinam cherry seeds, they will be kept for 24 hours in temperature reduction of excess moisture. Subsequently, they are separated in three batches, the first being subjected to pre-hydropriming for 24 hours and the second maintained dry, both of which are vacuum packaged, since the third batch is placed in plastic bottles containing in its moistened cotton underwear and sealed in the upper portion with a polyethylene bag and elastic. After each storage period, the seeds were weighed again checking the water content of the seeds, which was obtained by drying 4 samples for 3 days at 105°C. After separation of these batches were conducted with BOD 5°C ± 1°C where they were maintained for 0; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210 days. After these periods the seeds were sown in boxes containing commercial substrate under spacing of 2 x 2 cm and kept in a heated greenhouse (irrigation misting 25 minutes every 3 hours daily, with relative 25°C temperature and humidity of 80%). emergency were evaluated (%), emergency speed index of the same (IVE), and plant development through the length of the aerial part, root, and total number of leaves of the seedlings that germinated, and the mass of matter dry root and shoot. The Surinam cherry seed (*E. uniflora*) may be stored for up to 180 in a plastic bottle screw cap not in a refrigerated environment, maintaining the viability and vigor of the same.

Key words: Myrtaceae, *Eugenia uniflora*, viability of seeds.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Emergência (%) das sementes de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.....	24
Tabela 2 – Índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.....	25
Tabela 3 – Médias dos comprimentos totais das plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016. ...	26
Tabela 4 – Médias dos comprimentos das partes aéreas das plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.....	27
Tabela 5 – Médias dos comprimentos das raízes das plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.	28
Tabela 6 – Médias do número de folhas das plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016	29
Tabela 7 – Massa da matéria seca (MMS) (g) da parte aérea de plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.....	30
Tabela 8 – Massa da matéria seca (MMS) (g) das raízes de plantas de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.....	31
Tabela 9 – Média do teor de água (%) das sementes de pitangueira (<i>E. uniflora</i>) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. JUSTIFICATIVA	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. OBJETIVO GERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. PITANGUEIRA	13
3.2. PROPAGAÇÃO DA PITANGUEIRA POR SEMENTES	15
3.3. ARMAZENAMENTO DE SEMENTES	16
3.4. TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO.....	17
3.5. EMBALAGEM DE ARMAZENAMENTO	18
3.6. CRESCIMENTO INICIAL DAS MUDAS	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
6. CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

A flora brasileira apresenta grande diversidade de espécies (BRACK et al., 2004), dentre as quais a família Myrtaceae se destaca, por estar situada em todo o território nacional, tendo inúmeras espécies oriundas de nosso país.

A potencialidade econômica destas espécies abrange o mercado de frutos *in natura* ou industrializados na forma de bebidas, geléias, doces, sorvetes, picolés, entre outras formas de uso (RUFINO, 2008), como em bonsais.

Dentre as fruteiras desta família que apresentam potencialidades tem-se a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), que apresenta ocorrência natural do Brasil Central até o Norte da Argentina.

Por possuir propriedades farmacológicas, a pitangueira vem ganhando cada vez mais destaque para sua industrialização. O uso vai desde as folhas para produção de chás, nos quais possuem propriedades de hipotensor e hipogliceminante (AURICCHIO & BACCHI, 2003). Além disso, os extratos obtidos das folhas vêm sendo também adotados para ativação de rotas metabólicas de defesa, que impedem ou minimizam a ação de patógenos (MAZARO et al., 2008).

Todavia, a espécie apresenta poucos pomares comerciais, mesmo com ampla potencialidade de mercado.

A principal forma de propagação da pitangueira é pela via seminífera, tanto para a obtenção de mudas para implantação de pomares como para a obtenção de genótipos para programas de melhoramento (ANTUNES et al., 2012).

Contudo, um dos grandes empecilhos para uso destas sementes é o fato das mesmas serem recalcitrantes, não tolerando a dessecação (DELGADO & BARBEDO, 2007), o que impede o armazenamento por longos períodos de tempo em condições normais de ambiente. Além disso, mesmo que as sementes forem armazenadas sob elevada umidade relativa e baixa temperatura não se recomenda seu uso, pois, nestes casos corre-se o risco de ocorrer sua germinação durante o armazenamento, bem como, o surgimento de contaminações fúngicas, comprometendo-se a sobrevivência de todo um lote (BONJOVANI & BARBEDO, 2008; FIOR et al., 2010).

Como ainda existe pouca informação sobre os métodos de armazenamento mais adequados para sementes desta espécie, torna-se necessário a realização de

estudos que permitam identificar a melhor forma de conservação destas, sem que ocorra impactos sobre sua viabilidade. Uma alternativa que vem sendo promissora na conservação das sementes de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) é a adoção de embalagem a vácuo (DANNER et al., 2011). Porém, nem sempre se tem disponível o equipamento necessário para aplicação desta técnica, devendo-se analisar outra forma que busque também modificar a atmosfera que envolva a semente de forma viável.

Dentre estas, tem-se o uso de embalagens plásticas, na qual podem ser utilizadas para minimizar as perdas de viabilidade, juntamente com o uso de temperaturas amenas (BEZERRA et al., 2004b).

Outra forma que vem sendo adotada para conservação das sementes é por meio do hidrocondicionamento das sementes antes do armazenamento das mesmas. Esse é um dos métodos mais promissores, atualmente, em sementes que não apresentam tolerância a dessecação, pois o condicionamento fisiológico com água envolve a iniciação do metabolismo da germinação, por meio de controle da absorção de água pela semente. A hidratação das sementes pode ser efetuada mediante sua exposição à atmosfera úmida, embebição em substrato úmido ou imersão em soluções osmóticas (GIURIZATTO et al., 2008).

No entanto, deve-se verificar se tais técnicas de armazenamento influenciam de forma significativa na capacidade germinativa e desenvolvimento inicial das plântulas de pitangueira sendo esta a proposta do presente trabalho.

1.1. JUSTIFICATIVA

Um programa de melhoramento genético de plantas, tem por objetivo selecionar genótipos superiores, obtidos através de cruzamentos, os quais só podem ser obtidos por meio da segregação genética, ou seja, propagação sexuada, processo que irá gerar as sementes.

Para a conservação destes genótipos superiores são necessários métodos eficientes que mantenham estes bancos de sementes viáveis por longo períodos, para que não ocorra a perda da viabilidade das sementes e conseqüentemente dos genótipos.

No entanto, se tem poucas informações literárias sobre métodos eficientes de armazenamento de sementes de pitangueira, necessitando-se de mais estudos para verificar as melhores técnicas de conservação de sementes.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de diferentes embalagens e do vácuo sobre a viabilidade das sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) armazenadas sob refrigeração e seu efeito posterior no desenvolvimento inicial das plântulas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a viabilidade das sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) armazenadas em embalagem a vácuo.

Avaliar o uso de embalagens alternativas, como é o caso das garrafas plástica de tampa não rosqueável, para armazenar as sementes de pitangueira (*E. uniflora* L.).

Verificar qual método de armazenamento possui maior significância sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de pitangueira (*E. uniflora* L.) em diferentes períodos de tempo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. PITANGUEIRA

A pitangueira (*E. uniflora* L.) é frutífera que pertence à família Myrtaceae, possuindo ocorrência natural do Brasil Central até o Norte da Argentina. Todavia, pode-se dizer que a espécie vem sendo disseminada para as demais regiões do mundo de clima tropical e subtropical (FOUQUÉ, 1981; WILLIAMS et al., 1987). Segundo Lorenzi (1998), a distribuição da pitangueira vai desde o Nordeste até o Sul brasileiro.

A planta apresenta porte médio de seis a 12 metros de altura, com copa arredondada, tronco tortuoso, com manchas claras acinzentadas, medindo até 40 cm de diâmetro, apresentando sistema radicular profundo, formado por raiz pivotante (LORENZI, 1998; SANCHOTENE, 1989). Segundo Joly (1998), esta planta pode atingir até 10 metros de altura, apresentando copa bem ramificada por possuir tronco irregular e a casca pode se desprender ocasionalmente.

As folhas são classificadas como simples, opostas, ovaladas, de bordas lisas, ápice atenuado-acunhado a abtusado, base obtusa ou subcordada, às vezes atenuada ou aguda, de dimensões variando 2,5 a 7 cm de comprimento por 1,2 cm a 3 cm de largura e coloração verde escura, lustrosas e com consistência membranácea, tendo pecíolo entre 1 a 2 mm que pode chegar a 5 mm (SANCHOTENE, 1989). As folhas jovens apresentam cor verde amarronzada e consistência membranácea, sendo as folhas adultas subcoriácea (LORENZI, 1998).

As flores da pitangueira são hermafroditas, reunidas em fascículos de disposição axilar, formados por duas a seis unidades, em pedúnculos que variam de 1 a 3 cm de comprimento e formam-se sobre a base dos ramos com idade de aproximadamente um ano. O cálice da flor é composto por 4 sépalas oblongas com 3 a 4 cm de comprimento, as pétalas também em número de 4, são livres púberulas e brancas. O estilete é filiforme, com 6 mm de comprimento e o estigma é capitado (SANCHOTENE, 1989). As flores são levemente perfumadas e podem produzir néctar. Possuem dezenas de estames, com as anteras de coloração amarelada, abundante em pólen. Os filetes são brancos, o ovário é bilocular, glabro e com 8 saliências (SANCHOTENE, 1985).

A pitangueira apresenta floração entre os meses de agosto e novembro (LORENZI, 1998), sendo as flores classificadas como autocompatíveis, mas necessitam de agente polinizador, estando as abelhas melíferas como as principais responsáveis (FRANZON et al., 2008).

Os frutos são do tipo drupa, extremamente perecíveis e de excelente qualidade organolépticas com pericarpo muito frágil, tornando-se muito frágeis ao armazenamento. Os frutos são constituídos de vitaminas A e C, entre outros nutrientes (DONADIO, et al., 2002). Segundo Lira Júnior et al. (2007), a pitanga é classificada como baga globosa, achatada nos polos, com 7 a 10 sulcos no sentido longitudinal e coroa com sépalas persistentes. O epicarpo começa a mudar a coloração com o início da maturação, onde de verde passa a laranja e então a cor vermelha, podendo chegar até o roxo. O sabor do fruto é doce ácido. Em seu interior contem cerca de 1 a 2 sementes (KORBES, 1995), mas podem chegar a ter 3 sementes em seu interior, proporcionalmente menores, globosas e achatadas (LIRA JÚNIOR et al., 2007).

Os frutos da pitangueira apresentam sabor exótico, com a comercialização dos mesmos encontrando-se em fase de crescimento, tanto no mercado interno como no externo (GLASS, 1997). O ponto de maturação é entre os meses de outubro a janeiro (LORENZI, 1998).

Segundo Pio et al. (2005), os frutos da pitangueira apresentaram diâmetro equatorial entre 1,77 cm e 1,81 cm, sendo estas medidas pouco superiores as citadas por DONADIO et al. (2002), no qual descreveram-na com 1,75 cm. Estes frutos apresentam de 85% a 89% de rendimento de polpa, com sólidos solúveis totais entre 12,96 a 14,97°BRIX (PIO et al., 2005), valores estes inferiores aos citados por DONADIO et al. (2002), que descreveram-na com 66% de rendimento de polpa e de 8,3 a 11,6 °BRIX.

Segundo Lima et al. (2002), a pitanga com coloração roxa na película apresenta maior teor de compostos fenólicos e carotenoides do que a vermelha.

A pitangueira consegue produzir em média 33,1 Kg ano⁻¹ em plantas originadas do tipo pé-franco e 24,5 Kg ano⁻¹ naquelas originadas através da enxertia, onde as mudas do tipo pré-franco eram dois anos mais velhas do que as enxertadas, o que pode explicar a diferença de produção (BEZERRA et al., 2004a).

3.2. PROPAGAÇÃO DA PITANGUEIRA POR SEMENTES

A pitangueira é propagada basicamente por sementes devido às dificuldades encontradas para a realização da propagação vegetativa, resultando em maior variabilidade genética que é causada pela recombinação gênica devido a utilização destas mudas em implantações de pomares (BEZERRA et al., 2004a).

Esta planta pode apresentar autofertilização ou fertilização cruzada, mas ainda não existem estudos para ver qual das duas formas são as mais eficientes (FRANZON et al., 2010) ou predominantes para a espécie.

A extração das sementes de pitangueira deve ser realizada com frutos de alta qualidade, devendo-se apresentar maduros, a qual é efetuada de forma manual, através do despulpamento e lavagem em água e, posterior retirada de sementes danificadas por insetos e imaturas (SENA et al., 2010; FRANÇOSO & BARBEDO, 2014).

O armazenamento das sementes de pitangueira é limitado, pois estas sementes apresentam-se com características recalcitrantes, não tolerando a perda do teor de água, perdendo rapidamente a viabilidade.

Após a extração, as sementes de pitangueira devem ser mantidas a sombra, pelo fato de serem recalcitrantes e não tolerarem a dessecação diretamente ao sol (SENA et al., 2010), pois com isso aumenta-se a manutenção da umidade em faixa que não comprometa a perda de viabilidade.

Oliveira et al. (2005) constataram que dentro de um mesmo lote de sementes, as que apresentam menor tamanho podem apresentar menor emergência em relação as maiores. Isso pode ocorrer devido às sementes maiores conterem maior quantidade de reserva em seu desenvolvimento (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). O mesmo foi observado por Klein et al. (2007), que testando o efeito da massa das sementes sobre a germinação e desenvolvimento inicial das plântulas, constatou que aquelas de maior valor tiveram médias superiores nas variáveis avaliadas em comparação as de menor massa e tamanho.

Quando as sementes desta espécie são submetidas a pré-secagem apresentam redução acentuada na germinação, sendo considerado que quando semeadas logo após a extração a viabilidade encontrada nas mesmas é alta (DELGADO & BARBEDO, 2007).

3.3. ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

A longevidade da viabilidade de sementes, geralmente, pode ser aumentada conservando as com baixos teores de umidade e temperatura. Dentre os fatores que podem alterar esse tempo, está a condição de condicionamento, envolvendo desde a embalagem até as condições do ambiente (MENDONÇA & DIAS, 2000).

A capacidade fisiológica das sementes em tolerar a dessecação pós-colheita varia entre as espécies. As sementes que toleram dessecação a graus de umidade próximos de 2% a 5%, ou abaixo desses níveis, são denominadas como ortodoxas. Outras sementes são classificadas como “intermediárias”, que toleram a dessecação a graus de umidade em torno de 10% a 13%, tendo sua viabilidade reduzida em graus de umidade inferiores, e se tem aquelas que possuem sementes que não toleram a dessecação a teores de umidade entre 15% e 20%, sendo classificadas como recalcitrantes (ROBERTS, 1973), que é o caso de sementes de espécie da família Myrtaceae, como *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabiroba) (BORDIGNON, 2000), *C. rhombea* O. Berg, *Myrcianthes pungens* (O. Berg) (guabiju) D. Legrand, *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Myrceugenia euosma* (O. Berg) D. Legrand, *Myrrhinium atropurpureum* Schott e *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand (ANDRADE, 2002), destacando-se, ainda, o gênero *Eugenia* (DELGADO, 2006).

Como nas sementes classificadas como recalcitrantes a possibilidade de secagem não existe como alternativa de conservação, os estudos têm mantido o teor de água das mesmas de forma elevada. Para isso, normalmente, as sementes estão sendo acondicionamentos em embalagens herméticas, sob baixas temperaturas (CICERO et al., 1986).

Melchior et al. (2006) verificaram que sementes de *Campomanesia adamantium* classificadas também como recalcitrantes, mantiveram sua viabilidade quando o armazenamento foi realizado em frasco de vidro fechado a 25°C, cuja média de germinação foi de 60%, por 30 dias. Todavia, a semeadura logo após a extração dos frutos, permitiu índices de germinação de, no mínimo, 74%.

Em sementes de *Campomanesia lineatifolia* Ruiz et Pav., Carvalho et al. (1997) quando as submetem ao dessecação e à baixa temperatura, verificaram que a redução do grau de umidade para 19%, não afetou a porcentagem final de

germinação, a qual só começou a decrescer quando esta foi reduzida para 16%, culminando na perda total de sua capacidade germinativa quando atingiram 8,1% de teor de água.

Segundo Lorenzi (1992), as sementes de *Eugenia involucrata* (cerejeira da mata) e de *E. uniflora* (pitangueira) possuem baixa longevidade (30 dias) quando as condições de armazenamento não são controladas. Porém, em câmara fria, Barbedo et al. (1998) conseguiram armazenar sementes de *E. involucrata* por até 120 dias e Maluf et al. (2003) quando reduziram o teor de água para 53%, armazenaram por até 180 dias.

Em sementes de *E. pyriformis*, Andrade & Ferreira (2000) conseguiram assegurar a viabilidade das sementes por até 60 dias, mas observaram perda de viabilidade quando o teor de água foi reduzido para valores inferiores a 14%.

Andrade et al. (2003) também observaram relação entre germinação e teor de água em sementes de *E. dysenterica* DC. (cagaiteira), com a perda da viabilidade quando o teor de água foi reduzido para 18 a 22%.

A perda de água em sementes recalcitrantes é prejudicial porque sua causa de deterioração ocorre com o surgimento da desnaturação de proteínas, alterações na atividade das enzimas peroxidases e danos no sistema de membranas, resultando na completa perda de sua viabilidade (NAUTIYAL & PUROHIT, 1985). Dessa forma, se faz necessário aprimorar o conhecimento científico sobre seus mecanismos fisiológicos, relacionados à sensibilidade, à dessecação e às baixas temperaturas, para determinar métodos mais eficientes de armazenamento das sementes (FONSECA & FREIRE, 2003).

3.4. TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO

A temperatura apresenta grande importância no processo germinativo das sementes, principalmente no caso das recalcitrantes, quando relaciona-se aos aspectos de conservação por estas não tolerarem a dessecação (WAGNER JÚNIOR et al., 2007).

Segundo Chin (1988), uma das formas de manter a viabilidade de sementes recalcitrantes é acondicionando-as em embalagens que mantenham o conteúdo de

umidade inicial, sob temperaturas entre 4°C à 6°C. Entretanto, a temperatura mínima tolerável pode variar entre as espécies.

Conforme Kohama et al. (2006), umas das formas para a conservação das sementes de árvores tropicais é por meio da diminuição de seu metabolismo, que é conseguido pela diminuição da temperatura ou pela retirada de água.

Danner et al. (2011), armazenando as sementes de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) sob diferentes condições de temperaturas (ambiente, 12°C e 6°C) e com diferentes condições de vácuo (com água esterilizada, com tampão fosfato pH 7,0 e a seco) em diferentes períodos de armazenamento (5; 20; 35; 50 e 65 dias após a extração das sementes), visualizou que as diferentes temperaturas de armazenamento, não influenciaram significativamente sobre a manutenção da viabilidade. A partir deste resultado também foi possível observar que os percentuais iniciais de germinação encontraram-se muito baixos o que pode ter afetado consideravelmente nos demais lotes de sementes, necessitando assim de novos estudos de temperaturas de conservação de sementes.

Em geral, as temperaturas de germinação ideal das fruteiras nativas variam entre 20 e 30 °C (PEREIRA & ANDRADE, 1994), sendo a mesma peculiar para cada espécie quando se busca a conservação da viabilidade das sementes.

3.5. EMBALAGEM DE ARMAZENAMENTO

O uso de embalagens impermeáveis são os que tem apresentado melhores resultados, no armazenamento de sementes recalcitrantes (AZEVEDO et al., 2003). Brasileiro et al. (2011) verificaram em sementes de nêspera que as embalagens plásticas permitiram o armazenamento por até 180 dias sem prejudicar na viabilidade das mesmas.

Oshiro (2012) verificando o armazenamento das sementes de *Campomanesia adamantium* em diferentes embalagens, obtiveram como resultados, que as sementes armazenadas em vidro ou alumínio mantiveram maior teor de umidade e maior IVG.

Outra técnica que tem sido promissora é por meio do uso da embalagem à vácuo para sementes recalcitrantes, pode ser bom método para conservação de sua

viabilidade, pois permite redução de seu metabolismo, devido à retirada do oxigênio do ambiente externo.

Danner et al. (2011) analisando o armazenamento das sementes de jabuticabeira com uso de sacos plásticos contendo tampão fosfato e embaladas a vácuo, obtiveram sementes viáveis com até 65 dias de armazenamento, enquanto que em atmosfera normal as mesmas mantiveram-se viáveis por no máximo cinco dias.

Camargo et al. (2008) avaliando os efeitos de diferentes tipos de embalagens e ambientes sobre a qualidade de semente de milho doce, armazenada por período de 18 meses, concluíram que as sementes quando acondicionadas a vácuo podem ser armazenadas em temperatura ambiente por período de 18 meses sem que as mesmas apresentem reduções na sua qualidade fisiológica.

Corlett et al. (2007) estudando a qualidade fisiológica de sementes de urucum armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, observaram que o uso do vácuo em embalagens impermeáveis permitiu manter a umidade das sementes que inalteradas no interior das embalagens, conservando sua viabilidade por até 270 dias de armazenamento.

Através de estudos já realizados pode-se perceber que as sementes quando armazenadas sob condições de vácuo apresentaram maior longevidade sem alteração na viabilidade, sendo recomendada para sementes recalcitrantes que devem ser mantidas com teor de umidade maior, que pode propiciar a germinação enquanto que as armazenadas e com o vácuo devido ao aumento no teor de CO₂ reduz essa possibilidade.

3.6. CRESCIMENTO INICIAL DAS MUDAS

O crescimento inicial das mudas pode ser influenciado por vários fatores. Klein et al. (2007) descreveram que em pitangueira, a massa da matéria fresca e o tamanho da semente, influenciaram sobre o crescimento inicial da muda.

Tal resultado também foi encontrado por Alves et al. (2005) em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, no qual, verificaram que o percentual de germinação não foi influenciado pelo tamanho de semente. No entanto, o vigor das plântulas foi diretamente influenciado pelo tamanho da semente.

Duarte et al. (2006) verificaram em sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* MART. ex DC.) que a classificação de sementes por tamanhos influenciaram na obtenção de mudas com maior uniformidade.

Outro fator que pode influenciar no crescimento inicial das plântulas é a forma de secagem das sementes, pois se não manejada de maneira correta irão perder viabilidade mais facilmente, aumentando-se o período para o início da germinação e conseqüentemente diminuindo o crescimento inicial (SENA et al., 2010).

O grau de maturação do fruto, também é fator que pode influenciar, conforme observado por Lopes et al. (2007) em sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* D.), onde o percentual de germinação foi superior quando as sementes foram extraídas de frutos murchos.

O armazenamento das sementes também pode influenciar no crescimento inicial das plântulas, como demonstrado por Oliveira et al. (2006) em sementes *Tabebuia aurea* já que constataram que o armazenamento aos 30 dias já apresentou redução acentuada no percentual de germinação. Fato este também observado por Souza et al. (2005) em sementes de ipê amarelo.

Através disto, estas sementes necessitam de metodologias especiais para que o armazenamento não interfira no vigor das mesmas, assim como demonstrado por Azevedo et al. (2003) em sementes de gergelim, que apresentaram-se com maior vigor quando acondicionadas em embalagens impermeáveis.

As diferenças entre os genótipos podem influenciar significativamente no vigor das sementes, assim como encontrado por Schuch et al. (1999) em sementes de aveia preta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal e na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudanças Hortícolas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos.

Foram utilizadas sementes de quatro plantas de pitangueira (*E. uniflora*) selecionadas e extraídas de frutos maduros. Para a extração das sementes foi realizado retirada manual. Após a remoção da polpa, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel toalha, onde permaneceram durante 24 horas à sombra para retirada do excesso de umidade.

Em seguida as sementes foram pesadas e separadas em três lotes, sendo o primeiro submetido a pré-hidrocondicionamento em água destilada por 24 horas e o segundo mantido em secagem natural, onde ambos foram embalados a vácuo, já o terceiro lote foi colocado em garrafas plásticas de tampa não rosqueável contendo em seu interior algodão umedecido com 7 vezes a massa da matéria fresca da semente e vedado na abertura da parte superior com saco de polietileno e elástico.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, no fatorial 3 x 8 (condição de armazenamento x período de armazenamento), com 4 blocos, sendo utilizado de cada planta 100 sementes que corresponderam com a unidade experimental.

Posteriormente, as sementes foram armazenadas em câmara fria, com temperatura constante de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ por oito períodos de tempo (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias). Depois de cada período de armazenamento, as sementes foram pesadas novamente verificando o teor de água das sementes, o qual foi obtido através da secagem de quatro amostras por 3 dias a 105°C (BRASIL, 2009).

Após estas sementes foram semeadas em caixas plásticas de 25 x 41 x 10 cm, contendo substrato comercial Tecnomax[®]. Em seguida, as caixas contendo as sementes foram levadas para casa-de-vegetação climatizada.

A irrigação foi realizada por nebulização 25 minutos a cada 3 horas diárias, com temperatura de 25°C e umidade relativa de 80%.

Aos 100 dias após a semeadura, estas foram analisadas quanto as porcentagens de emergência, o índice de velocidade de emergência das mesmas (IVE), seguindo-se a descrição descrita por Maguire (1962) e o desenvolvimento das plantas através do comprimento da parte aérea, radicular, total e número de folhas

das plantas que germinaram, bem como a massa da matéria seca da parte radicular e aérea, através da secagem em estufa a 105°C até atingir peso constante.

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, verificando-se a necessidade da transformação para as variáveis analisadas. Os mesmos foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$ para as unidades em porcentagem e $\sqrt{x+1}$ para as demais. Em seguida, os dados transformados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos resultados obtidos verificou-se que houve interação significativas entre condição de armazenamento x período de armazenamento em todas as variáveis analisadas. Os blocos não apresentaram resultados significativos, de forma que o fator genético não atuou sobre os resultados.

Na Tabela 1, ao comparar as condições de armazenamento de acordo com cada período pode-se observar maior emergência das plântulas com as sementes de pitangueira armazenadas em garrafa plástica de tampa não rosqueável nos tempos que compreenderam o intervalo entre 60 a 210 dias. Anterior a este (30 dias) a mesma condição apresentou-se também superior juntamente com a embalagem a vácuo com hidrocondicionamento (Tabela 1).

O que destaca-se é a manutenção da viabilidade das sementes de pitangueira na embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável durante todo período de armazenamento, fato que não ocorreu nas demais condições, pois com embalagem a vácuo com ou sem hidrocondicionamento houve total perda da capacidade germinativa aos 120 e 150 dias, respectivamente (Tabela 1).

Acredita-se que o fato do uso do algodão umedecido juntamente com a forma de vedação da embalagem, permitiram reduzir a taxa metabólica das sementes sem comprometer a perda de água das mesmas, mantendo-as viáveis.

Com vácuo adotando o pré-hidrocondicionamento as maiores emergências ocorreram aos 0 e 30 dias, sendo que na mesma embalagem sem tratamento das sementes em água somente foi possível obter superioridade aos 0 dias. Com a garrafa plástica de tampa não rosqueável as maiores médias para emergência se mantiveram aos 0, 30, 60, 90, 120 e 180 dias (Tabela 1).

Kohama et al. (2006) avaliando o armazenamento de sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) por 270 dias, também verificaram que estas apresentaram capacidade de conservação de sua viabilidade em até 180 dias com sacos plásticos furados (10 furos) e mantidos em câmara fria ($7 \pm 1^\circ\text{C}$). Pode-se verificar que a espécie estudada é a do mesmo gênero e apresenta resultado semelhante, mas com embalagem impermeável e com algodão umedecido em seu interior.

Tabela 1 – Emergência (%) das sementes de pitangueira (*E. uniflora*) de acordo com a condição e período de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	84,01 a A*	84,01 a A	84,01 a A
30	69,84 ab A	35,75 b B	82,42 a A
60	44,89 b B	12,56 c C	84,41 a A
90	7,83 c B	0,26 d B	70,09 a A
120	0,00 c B	0,70 d B	61,14 ab A
150	0,00 c B	0,00 d B	34,62 bc A
180	0,00 c B	0,00 d B	85,73 a A
210	0,00 c B	0,00 d B	32,51 c A
CV (%)		34,98	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Ao analisar o IVE das sementes de pitangueira verificou-se que a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se estatisticamente superior a embalagem a vácuo com hidrocondicionamento a partir dos 60 dias e a embalagem a vácuo sem hidrocondicionamento a partir dos 30 dias. Verificando os períodos de armazenamento em cada embalagem de armazenamento observou-se que o vácuo com e sem hidrocondicionamento afetou significativamente quando as sementes foram armazenadas, já a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou resultados significativos até os 180 dias, sendo que apenas aos 120, 150 e 210 dias apresentaram-se significativamente inferiores (Tabela 2).

Estes resultados de IVE apresentam-se semelhança estatística com a emergência, assim como observado por Danner et al. (2011), e podem ser explicados por ocorrer maior vigor das sementes logo após a extração, ocorrendo a emergência de forma mais rápida e uniforme.

No entanto, esta redução de IVE não ocorre para todas as espécies recalcitrantes da família Myrtaceae, como observado por Hossel et al. (2013) em sementes de jaboticabeira [*Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausel] e Ferreira & Gentil (2003) em sementes de camu-camu [*Myrciaria dubia* (H.B.K.)], que ocorreu aumento do IVE com o decorrer do armazenamento.

Tabela 2 – Índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	2,70 a A*	2,70 a A	2,70 a A
30	1,75 b A	0,65 b B	2,35 a A
60	0,87 c B	0,25 bc C	2,38 a A
90	0,14 d B	0,00 c B	1,98 ab A
120	0,02 d B	0,00 c B	1,41 bc A
150	0,00 d B	0,00 c B	0,93 cd A
180	0,00 d B	0,00 c B	2,00 ab A
210	0,00 d B	0,00 c B	0,68 d A
CV (%)		10,95	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Quanto ao comprimento total das plântulas de pitangueira pode-se observar que a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou resultados superiores a partir dos 90 dias de armazenamento, de forma que nos períodos anteriores os resultados foram estatisticamente iguais. Observando os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem observou-se que quando as sementes foram armazenadas a vácuo, tanto com como sem hidrocondicionamento os resultados foram superiores até os 60 dias, já na embalagem de garrafa plástica de tampa não rosqueável não se apresentou diferenças significativas entre os períodos de armazenamento (Tabela 3).

Tais resultados podem ter ocorrido devido a embalagem de garrafa plástica de tampa não rosqueável ter conservado as sementes de pitangueira com maiores quantidades de reserva, a qual é utilizada para o desenvolvimento inicial das plântulas.

Tabela 3 – Médias dos comprimentos (cm) totais das plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	16,52 a A*	16,52 a A	16,52 a A
30	14,08 a A	11,31 a A	13,90 a A
60	14,23 a A	12,35 a A	19,14 a A
90	8,31 b B	2,21 b C	18,98 a A
120	4,88 b B	0,00 b C	16,22 a A
150	0,00 c B	0,00 b B	15,96 a A
180	0,00 c B	0,00 b B	18,65 a A
210	0,00 c B	0,00 b B	18,29 a A
CV (%)		19,17	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Ao analisar o comprimento médio das partes aéreas das plântulas de pitangueira, pode-se observar que a embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se estatisticamente superior a partir dos 30 dias para a embalagem a vácuo sem hidrocondicionamento e a partir dos 60 dias para a embalagem a vácuo com hidricondicionamento. Ao analisar os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem pode-se observar que para aquelas armazenadas a vácuo tanto com como sem hidrocondicionamento os resultados mantiveram-se superiores até os 60 dias, já na embalagem de garrafa plástica de tampa não rosqueável apenas aos 150 dias demonstrou-se inferior aos demais períodos, não se apresentando diferenças significativas entre os demais períodos (Tabela 4).

O substrato utilizado no semeio das sementes também pode influenciar no desenvolvimento inicial das plântulas, onde no presente trabalho utilizou-se substrato comercial chegando a um comprimento da parte aérea de 9,65 cm aos 60 dias de armazenamento em embalagem de garrafa plástica de tampa não rosqueável, resultado superior ao encontrado por Sena et al. (2010) em sementes de pitangueira, em que seus melhores resultados foram com o substrato vermiculita, no entanto não ultrapassaram os 6 cm de comprimento. Já para a parte radicular os resultados foram inversos, de forma que no presente trabalho conseguiu resultados de até 10,99 cm aos 180 dias de armazenamento em embalagem garrafa plásticas

de tampa não rosqueável, e o autor citado acima próximo a 18 cm com substrato vermiculita.

Estas diferenças nos resultados podem ter ocorrido, devido as propriedades químicas dos substratos, considerando que o comercial apresenta certa quantidade de nutrientes, já a vermiculita é inerte, não apresentam nutrientes em sua composição.

No entanto, es resultados deste trabalho foram superiores aos encontrados por Wagner Júnior et al. (2006) em plântulas de maracujazeiro amarelo, que utilizando substrato comercial o comprimento das radículas chegou apenas a 6 cm.

Tabela 4 – Médias dos comprimentos (cm) das partes aéreas das plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	7,21 a A*	7,21 a A	7,21 ab A
30	7,56 a A	6,75 a A	6,94 ab A
60	7,45 a AB	6,39 a B	9,65 a A
90	2,87 b B	0,96 b C	8,14 ab A
120	1,97 b B	0,00 b C	6,63 ab A
150	0,00 c B	0,00 b B	6,13 b A
180	0,00 c B	0,00 b B	7,62 ab A
210	0,00 c B	0,00 b B	8,02 ab A
CV (%)		14,65	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 5, pode-se observar que o comprimento médio das raízes das plântulas de pitangueira apresentou-se superior para a garrafa plásticas de tampa não rosqueável, apenas a partir dos 90 dias de armazenamento sobre as demais embalagens. Ao analisar os períodos de armazenamento em cada embalagem, verificou-se que o comprimento médio das raízes foi mantido estatisticamente igual até os 60 dias para as embalagens a vácuo com e sem hidrocondicionamento, já para a embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável o comprimento médio de raiz foi mantido até os 210 dias, com resultado inferior apenas aos 150 dias.

Tabela 5 – Médias dos comprimentos (cm) das raízes das plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016.

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	9,36 a A*	9,36 a A	9,36 a A
30	6,64 a A	4,71 b A	6,96 a A
60	6,76 a A	5,95 ab A	9,49 a A
90	5,50 ab B	1,56 c C	10,23 a A
120	3,28 b B	0,00 c C	9,57 a A
150	0,00c B	0,00 c B	9,81 a A
180	0,00 c B	0,00 c B	10,99 a A
210	0,00 c B	0,00 c B	10,23 a A
CV (%)		18,58	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Quanto ao número de folhas das plântulas de pitangueira, pode-se observar que os resultados não apresentaram-se com diferenças significativas entre as embalagens de armazenamento até os 30 dias, de forma que após este período a embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se com resultados superiores as demais embalagens. Analisando os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem, verificou-se que os resultados foram mantidos significativamente superiores até os 60 dias para as embalagens a vácuo com e sem hidrocondicionamento, já a embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se muita alternância entre os resultados superiores, sendo que estes foram encontrados aos 210 dias, mas não se diferiu dos 60; 90 e 180 dias de armazenamento (Tabela 6).

O número de folhas apresentou-se satisfatório para a maioria dos tratamentos em que ocorreu emergência, como citado por Barbosa et al. (2008) em que concluiu que a quantidade de 5 folhas em 120 dias de desenvolvimento das plântulas de achachairu (*Garcinia* sp.) considerado um número adequado.

Tabela 6 – Médias do número de folhas das plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	4,61 a A*	4,61 a A	4,61 bcd A
30	4,57 a A	4,50 a A	4,12 cd A
60	3,93 a B	4,45 a B	6,72 ab A
90	2,47 b B	0,86 b C	6,09 abc A
120	1,61 b B	0,00 b C	4,32 cd A
150	0,00 c B	0,00 b B	3,30 d A
180	0,00 c B	0,00 b B	4,97 abcd A
210	0,00 c B	0,00 b B	7,23 a A
CV (%)		15,22	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 7, analisando a massa de matéria seca (MMS) da parte aérea das plântulas de pitangueira verificou-se que a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se superior as demais embalagens a partir dos 60 dias de armazenamento. Verificando os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem, verificou-se que estas foram mantidas significativamente superiores até os 60 dias para as embalagens a vácuo com e sem hidrocondicionamento, já a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou resultados superiores aos 60 dias, porém não se diferiu dos 90 dias de armazenamento.

A MMS da parte aérea apresentou-se com resultados promissores para a embalagem garrafa plásticas de tampa não rosqueável, onde com 210 dias de armazenamento ainda apresentou-se com 80 mg por plântula. Resultado superior ao encontrado por Scalon et al. (2009) em plântulas de *Campomanesia adamantium* aos 145 após a sementeira (realizada logo após a extração), que em condições normais teve 65 mg por plântula.

Tabela 7 – Massa da matéria seca (MMS) (g) da parte aérea de plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	0,08 a A*	0,08 a A	0,08 b A
30	0,07 a A	0,05 a A	0,05 cd A
60	0,07 a B	0,05 a B	0,11 a A
90	0,03 b B	0,02 b B	0,09 ab A
120	0,03 b B	0,00 b C	0,07 bc A
150	0,00 b B	0,00 b B	0,04 d A
180	0,00 b B	0,00 b B	0,06 bcd A
210	0,00 b B	0,00 b B	0,08 b A
CV (%)		0,84	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Ao analisar a MMS da parte radicular das plântulas de pitangueira, pode-se verificar que a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou resultados superiores a partir dos 90 dias para a embalagem a vácuo com hidrocondicionamento e a partir dos 60 dias para sem hidrocondicionamento. Verificando os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem pode-se observar que para as embalagens a vácuo com e sem hidrocondicionamento os resultados foram superiores logo após o semeio, já para a garrafa plástica de tampa não rosqueável a superioridade foi encontrada aos 0; 90 e 210 dias de armazenamento (Tabela 8).

Tabela 8 – Massa da matéria seca (MMS) (g) das raízes de plantas de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	0,09 a A*	0,09 a A	0,09 a A
30	0,03 b A	0,02 b A	0,02 d A
60	0,04 b AB	0,00 b B	0,04 bc A
90	0,02 bc B	0,00 b B	0,07 a A
120	0,00 bc B	0,00 b B	0,04 bc A
150	0,00 c B	0,00 b B	0,02 cd A
180	0,00 c B	0,00 b B	0,04 b A
210	0,00 c B	0,00 b B	0,07 a A
CV (%)		0,59	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Ao analisar o teor de água das sementes de pitangueira, verificou-se que estas apresentam em média 56,47% de água logo após a extração dos frutos. A garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou-se superior ao hidrocondicionamento com vácuo a partir dos 60 dias e sem vácuo a partir dos 120 dias. Ao verificar os períodos de armazenamento dentro de cada embalagem observou-se que para as embalagens utilizando-se vácuo com e sem hidrocondicionamento não se observou diferenças significativas, já para a garrafa plástica de tampa não rosqueável apresentou resultados superiores aos 210 dias de armazenamento, ocorrendo aumento com o decorrer dos dias de armazenamento (Tabela 9).

Este aumento do teor de água das sementes de pitangueira pode ser explicado pela presença de um algodão umedecido com sete vezes a sua massa, além da embalagem ser impermeável, mantendo um microclima no interior da mesma com alto teor de umidade.

Tabela 9 – Média do teor de água (%) das sementes de pitangueira (*E. uniflora*) em função dos períodos e embalagens de armazenamento, Dois Vizinhos, 2016

Períodos de armazenamento (dias)	Embalagem de armazenamento		
	Vácuo com hidrocondicionamento	Vácuo sem hidrocondicionamento	Garrafa plástica de tampa não rosqueável
0	56,47a A*	56,47 a A	56,47 c A
30	54,36 a A	55,87 a A	59,15 bc A
60	54,16 a A	55,47 a A	59,71 bc A
90	49,88 a B	55,09 a AB	59,86 bc A
120	49,51 a B	54,78 a B	64,23 b A
150	53,72 a B	54,72 a B	62,91 bc A
180	51,33 a B	55,03 a B	63,52 b A
210	53,34 a B	54,20 a B	73,77 a A
CV (%)		5,06	

* Médias seguidas de letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si na linha e medias seguidas das letras minúsculas diferem entre si na coluna, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Através dos resultados encontrados neste trabalho constatou-se a eficiência da embalagem garrafa plástica de tampa não rosqueável, juntamente com algodão umedecido no armazenamento das sementes de pitangueira, podendo-se armazenar as sementes desta por até 180 dias, mantendo-se a viabilidade e o vigor das sementes. Além de se considerar que conseguiu-se manter a viabilidade por 210 dias de armazenamento, fato inédito para as sementes desta espécie.

Também pode-se observar que para esta embalagem o teor de água das sementes aumento ao invés de diminuir, fato que deve ter mantido a viabilidade das mesmas.

Esta embalagem apresenta potencial de uso para outras fruteiras nativas que apresentam a recalitrância como característica das sementes, podendo ser utilizada para futuros trabalhos.

6. CONCLUSÕES

As sementes de pitangueira (*E. uniflora*) podem ser armazenadas por até 180 em garrafa plástica de tampa não rosqueável em ambiente refrigerado, mantendo-se a viabilidade e o vigor das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; PAULA, R. C. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.877-885, 2005.

ANDRADE, A. C. S.; CUNHA, R.; SOUZA, A. F.; REIS, R. B.; ALMEIDA, K. L. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. **Seed Science and Technology**, v.31, n.1, p.125-137, 2003.

ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) - Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, p.118-125, 2000.

ANDRADE, Rosa. N. B. **Germinação de sementes de plantas ornamentais ocorrentes no Rio Grande do Sul**. 110f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

ANTUNES, L. E. C.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, L. K.; GONCALVES, M. A. Influência do substrato, tamanho de sementes e maturação de frutos na formação de mudas de pitangueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.34, n.4, p.1216-1223, 2012.

AURICCHIO, M.T.; BACCHI, E.M. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitangueira): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62,n.1, p.55-61, 2003.

AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.519-524, 2003.

BARBEDO, C. J.; KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.184-188, 1998.

BARBOSA, W.; CHAGAS, E. A.; MARTINS, L.; PIO, R.; TUCCI, M. L. S.; ARTIOLI, F. A. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de achachairu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.30, n.1, p.263-266, 2008.

BEZERRA, A. M. E.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S.; TEÓFILO, E. M. Avaliação da qualidade das sementes de *Moringa oleifera* LAM. durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p.1240-1246, 2004b.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; DA SILVA JÚNIOR, J. F.; ALVES, M. A. Comportamento da pitangueira (*Eugenia uniflora* L) sob irrigação na região do vale do rio Moxotó, Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 177-179, 2004a.

BONJOVANI, M. R.; BARBEDO, C. J. Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn. toleram temperatura sub-zero. **Revista Brasil**, v.31, n.2, p.345-356, 2008.

BORDIGNON, M. V. **Análise Morfofisiológica em Sementes de *Eugenia uniflora* L. e *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (Myrtaceae)**. Campinas: UNICAMP, 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Estrutural). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Universidade Estadual de Campinas, SP, 2000.

BRACK, P.; KINUPP, V. F.; SOBRAL, M. E. G. Levantamento preliminar de espécies frutíferas de árvores e arbustos nativos com o uso atual ou potencial do Rio Grande do Sul. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2004, Porto Alegre/RS. **Anais...** Porto Alegre, 2004.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BRASILEIRO, B. G.; SILVA, D. F. P.; BHERING, M. C.; MOURA, E. B. B.; BRUCKNER, C. H. Qualidade fisiológica de sementes de nêspera armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, Volume Especial, E.686-691, 2011.

CAMARGO, R.; CARVALHO, M. L. M. Armazenamento a vácuo de semente de milho doce. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.131-139, 2008.

CARVALHO, J. E. U.; LEÃO, N. V. M.; MÜLLER, C. .H. **Sensibilidade de sementes de gabiroba (*Campomanesia lineatifolia* Ruiz et Pav. - MYRTACEAE) ao dessecamento e à baixa temperatura.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, Foz do Iguaçu, 1997. Anais... Foz do Iguaçu: ABRATES. v.7, n.1/2, p.252, 1997.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção.** 4. ed. Jaboticabal, FUNEP, 2000. 588p.

CHIN, Harvey. F. **Recalcitrant seeds: a status report.** Roma: IBPGRI, 1988. 28p.

CICERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; TOLEDO, F. F. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de seringueira. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.43, n.2, p.763-787, 1986.

CORLETT, F. M. F.; BARROS, A. C. S. A.; VILLELA, F. A. Qualidade fisiológica de sementes de urucum armazenadas em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.148-158, 2007.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; AMBROSIO, R.; WAGNER JÚNIOR, A. Armazenamento a vácuo prolonga a viabilidade de sementes de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 246-252, 2011.

DELGADO, L. F. **Tolerância à dessecação em sementes de espécies brasileiras de *Eugenia*.** 94f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. 2006.

DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.265-272, 2007.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras.** Jaboticabal: Ed. Novos Talentos, 2002. 288p.

DUARTE, E. F.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; GUIMARÃES, N. N. R. Germinação e vigor de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* MART. ex DC.) em função de seu tamanho e tipo de coleta. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n.3, p.173-179, 2006.

FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.25, n.3, p.440-442, 2003.

FIOR, C. S.; RODRIGUES, L. R.; CALIL, A. C.; LEONHARDT, C.; SOUZA, L. S.; SILVA, V. S.; Qualidade fisiológica de sementes de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (berg) legrand – myrtaceae) em armazenamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 34, n. 3, p. 435-442, 2010.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p.297-303, 2003.

FOUQUÉ, A. Les plantes médicinales présentes en Fôret Guyanaise. **Fruits**, Paris, v.36, n.10, p. 567-592, 1981.

FRANÇOSO, C. F.; BARBEDO, C. J. Tratamentos osmóticos e térmicos para controle de fungos em sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). **Hoehnea**, v.41, n.4, p.541-552, 2014.

FRANZON, R. C.; CASTRO, C. M.; RASEIRA, M. C. B. Variabilidade genética em populações de pitangueira oriundas de autopolinização e polinização livre, acessada por AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 1, p. 240-250, 2010.

FRANZON, R. C.; GONÇALVES, R. S.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B.; TREVISAN, R. Propagação da pitangueira através da enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 488-491, 2008.

GIURIZATTO, M. I. K.; ROBAINA, A. D.; GONÇALVES, M. C.; MARCHETTI, M. E. Qualidade fisiológica de sementes de soja submetidas ao hidrocondicionamento. **Acta Scitia Agronomy**, Maringá, v.30, supl., p.711-717, 2008.

GLASS, V. Pitangueira. **Globo Rural**, v.12, n.143, p.63-65, 1997.

HOSSEL, C.; OLIVEIRA, J. S. M. A.; FABIANE, K. C.; WAGNER JÚNIOR, A.; CITADIN, I. Conservação e teste de tetrazólio em sementes de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.35, n.1, p.255-261, 2013.

JOLY, A. B. **Introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Ed. Nacional, 1998.

KLEIN, J.; ZUCARELI, V.; KESTRING, D.; RODRIGUES, J. D. Influência da Massa das Sementes na Emergência e Desenvolvimento Inicial de Mudanças de Pitangueira. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 837-839, 2007.

KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* LAM. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.72-78, 2006.

KORBES, V.C. **Plantas medicinais**. 48. ed. Francisco Beltrão: Associação de Estudos, Orientação e assistência Rural, 1995. 188p.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LIMA, D. E. S. Fenólicos e carotenoides totais em pitanga. **Scientia agrícola**, Piracicaba, v.59, n.3, p.447-450, 2002.

LIRA JUNIOR, J. S.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. **Pitangueira**. Recife: Empresa de Pesquisa Agropecuária – IPA, 2007. 87 p.

LOPES, J. C.; BONO, G. M.; ALEXANDRE, R. S.; MAIA, V. M. germinação e vigor de plantas de maracujazeiro amarelo em diferentes estádios de maturação do fruto, arilo e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.5, p.1340-1346, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum, 1998. v. 1, 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. **Crop Science** , v.2, p.176-177, 1962.

MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* DC. seeds. **Scientia Agricola**, v.60, p.471-475, 2003.

MAZARO, S. M.; CITADIN, I.; GOUVÊA, A.; LUCKMANN, D.; GUIMARÃES, S. S. Indução de fitoalexinas em cotilédones de soja em resposta a derivados de folhas de pitangueira. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1824-1829, 2008.

MELCHIOR, S. J.; CUSTÓDIO, C. C.; MARQUES, T. A.; MACHADO NETO, N. B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. – MYRTACEAE) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.141-150, 2006.

MENDONÇA, R. M. N.; DIAS, D. C. F. Conservação de sementes tropicais recalcitrantes: uma abordagem. Revisão Bibliográfica. **Agropecuária Técnica**, Areia – PB, v.21, n.1/2, p.57-73, 2000.

NAUTIYAL, A. R.; PUROHIT, A. N. Seed viability in sal. II. Physiological and biochemical aspects of ageing in seeds of *Shorea robusta*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.13, p.69-76, 1985.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

OLIVEIRA, I. V. M.; COSTA, R. S.; ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G. Influência do tamanho da semente na emergência das plântulas de longan (*Dimocarpus longan*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27 n.1, p.171-172, 2005.

OSHIRO, A. M. **Conservação pós-colheita de frutos e sementes de guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.) em diferentes embalagens e temperaturas**. 78f. 2012. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal Da Grande Dourados, Dourados, MS. 2012.

PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. Germinação de *Psidium guajava* L. E *Passiflora edulis* SIMS - efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.58-62, 1994.

PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. Germinação de *Psidium guajava* L. E *Passiflora edulis* SIMS - efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.58-62, 1994.

PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; Características físico-químicas de frutos de pitangueira em função da altura de inserção na planta. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n. 1, p. 105-107, 2005.

ROBERTS, E. H. **Predicting the storage life of seeds**. Seed Science and Technology, Zurich, v.1, p.499-514, 1973.

RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 263f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

SANCHOTENE, M. C. C. **Fruteiras nativas úteis à fauna na arborização urbana**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. 304p.

SANCHOTENE, M. C. C. **Frutíferas nativas úteis na fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: FEPLAM, 1985. 311p.

SCALON, S. P. Q.; LIMA, A. A.; SCALON FILHO, H.; VIEIRA, M. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Camb.: efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.2, p.096-103, 2009.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.229-234, 1999.

SENA, L. H. DE M.; MATOS, V. P.; SALES, A. G. DE F. A.; FERREIRA, E. G. B. DE S.; PACHECO, M. V. Qualidade fisiológica de sementes de pitangueira submetidas a diferentes procedimentos de secagem e substratos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.4, p.412–417, 2010.

SOUZA, V. C.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.833-841, 2005.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. S.; PIMENTEL, L. D.; COSTA E SILVA, J. O.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo

(*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência e Agrotécologia**, Lavras-MG, v.30, n.4, p.643-647, 2006.

WAGNER JÚNIOR, A.; FRANZON, R. C.; COSTA SILVA, J. O.; SANTOS, C. E. M.; GONÇALVES, R. S.; BRUCKNER, C. H. Efeito da temperatura na germinação de sementes de três espécies de jabuticabeira. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.54, n.314, p.345-350, 2007.

WILLIAMS, C. N.; CHEW, W. Y.; RAJARATNAM, J. A. **Tree and field crops of the wetter regions of the tropics**. Harlow, England: Longman Scientific & Technical, 1987. 262p.