

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

MARCIÉLI DA SILVA

PODER GERMINATIVO DE SEMENTES DE JAMBOLÃO [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] DE ACORDO COM O TEMPO DE SECAGEM POSTERIOR AO HIDROCONDICIONAMENTO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

MARCIÉLI DA SILVA

PODER GERMINATIVO DE SEMENTES DE JAMBOLÃO [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] DE ACORDO COM O TEMPO DE SECAGEM POSTERIOR AO HIDROCONDICIONAMENTO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Trabalho de conclusão de curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito a obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior.

DOIS VIZINHOS

2014

S586p

Silva, Marciéli da.

Poder germinativo de sementes de Jambolão [*Syzygium cumini*(L.) Skeels] de acordo com o tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.

25 f.;il.

Orientador: Américo Wagner Junior

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2014.

Inclui bibliografia

1.Sementes 2.Germinação I.Wagner Junior, Américo, orient.II.Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III.Título.

CDD: 631.5

Dedico este trabalho a Deus que sempre ilumina meus caminhos e me fortalece nos momentos mais difíceis, me ajudando a nunca desistir dos meus objetivos e sempre seguir em frente por mais longo que seja o caminho, pois seus braços são o meu refugio e sem ele nada do que estou vivendo seria possível.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus, por tudo que ele tens me dado.

Agradeço aos meus pais Antônio L. da Silva e Edite da Silva pelo amor, dedicação e incentivo a mim concedido nestes longos anos de estudos.

Ao meu namorado Cassio F. Foquesatto por todo apoio, ajuda e compreensão prestados em todos os momentos que precisei.

Ao meu orientador professor Dr. Américo Wagner Júnior por todo conhecimento, ajuda, paciência, incentivo e dedicação prestados a mim ao longo destes anos, por ter me ensinado o verdadeiro valor da pesquisa e por sempre incentivar a seguir adiante não só a mim, mas também aos demais colegas de faculdade.

A todo grupo Myrtaceae em especial a Juliana C. Radaelli que além da sua amizade sempre me ajudou na pesquisa deste trabalho e outros mais.

Aos professores que passaram por meu caminho ao longo desta jornada e seus conhecimentos que contribuíram e muito para a minha formação.

RESUMO

SILVA, Marciéli. **Poder germinativo de sementes de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] de acordo com o tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento.** 2014. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O *Syzygium cumini* (L.) Skeels é frutífera pertencente à família Myrtaceae, sendo espécie exótica cultivada em vários países, incluindo o Brasil. Esta frutífera apresenta inúmeras potencialidades, principalmente devido às suas características medicinais. Porém, estas potencialidades ainda são pouco exploradas comercialmente. Assim deve-se partir para estudos que possibilitem a obtenção de mudas saudáveis. Normalmente, a propagação do jambolão é feita por sementes, apresentando a característica de poliembrião, porém nem sempre com desejável poder germinativo. O objetivo deste trabalho foi analisar o poder germinativo de sementes de jambolão, submetidas a diferentes tempos de secagem posterior ao hidrocondicionamento. O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Foram utilizadas sementes de frutos maduros de jambolão. As sementes foram extraídas manualmente. Seguida a extração, as sementes foram mantidas à sombra por período de 24 horas, sendo então pesadas. Após as sementes foram hidrocondicionadas em água por 24 horas, sendo efetuado sua pesagem para obtenção da massa de matéria fresca pós-hidrocondicionamento. Em seguida, as sementes hidrocondicionadas foram colocadas para secagem em B.O.D. usando a temperatura de 25 °C por tempo de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 horas. Posterior a cada período de secagem, as sementes foram novamente pesadas para obtenção da massa de matéria fresca pós-secagem. Decorrido cada período de secagem, as sementes foram semeadas em canteiros de areia. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 9 tratamentos, 4 repetições de 100 sementes por unidade experimental. Aos sessenta dias, foram analisados a percentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência. Contudo os resultados foram satisfatórios, permitindo assim que se possa adotar o hidrocondicionamento seguido de secagem para sementes de jambolão, por até 96 horas à 25 °C, sem prejuízo à percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência.

Palavras-chave: Myrtaceae. Propagação sexuada. Viabilidade.

ABSTRACT

SILVA , Marciéli . **Germination of seeds jambolan [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] according to the drying time after the hydropriming.** In 2014. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

The *Syzygium cumini* (L.) Skeels fruit tree is belonging to the Myrtaceae exotic species being cultivated in several countries, including Brazil. This fruit bowl has great potential, mainly due to its medicinal properties. However, these capabilities are still not commercially exploited, having to form commercial orchards. So if you must leave for studies for the production of healthy seedlings. Typically, the spread of jambolan is by seeds presenting feature of polyembryony, though not always with desirable germination. The objective of this study was to analyze the germination of seeds jambolan submitted to different drying times after the hydropriming. The experiment was conducted at the Laboratory of Plant Physiology and Colleges of Education and Research Nursery Seedling Production, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. From mature seeds jambolan was used. The seeds were extracted manually. Following the extraction, the seeds were kept in the shade 24 hours, and then weighed. After the seeds were hidrocondicionadas in water for 24 hours, its weight being made to obtain fresh weight after hydropriming. Then the seeds were hidrocondicionadas drying BOD using a temperature of 25 ° C for time 0, 12, 24, 36 , 48, 60 , 72, 84 and 96 hours. Each subsequent period of drying, the seeds were reweighed to obtain the fresh weight after drying. Each elapsed period of drying, the seeds were sown in beds of sand. The experimental design was completely randomized, with 9 treatments, 4 replicates of 100 seeds per experimental unit. At sixty days, the percentage of emergence index and emergence rate were analyzed. However the results were satisfactory, thus allowing it to adopt hydropriming followed by drying seeds jambolan, for up to 96 hours at 25 ° C, without prejudice to the emergence percentage and emergence rate index.

Keywords : Myrtaceae. Sexual propagation. Viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: <i>Syzygium cumini</i>	9
Figura 02: As flores de <i>Syzygium cumini</i>	10
Figura 03: Frutos de <i>Syzygium cumini</i>	11
Figura 04 - Emergência de sementes de jambolão em função do tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento.....	17
Figura 05- Índice de velocidade de emergência de sementes de jambolão em função do tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peso de 100 sementes de jambolão pós-hidrocondicionamento e pós-secagem de acordo com cada tempo de secagem (tratamento).....	18
---	----

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	5
1.1	OBJETIVOS	7
1.1.1	Objetivo Geral	7
1.1.2	Objetivos Específicos.....	7
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1	MYRTACEAE	8
2.2	DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE	9
2.3	PROPRIEDADES E INDICAÇÕES	11
2.4	MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO.....	12
2.4.1	ASSEXUADA.....	12
2.4.2	SEXUADA	13
2.4.2.1	POLIEMBRIONIA	15
3	MATERIAL E MÉTODOS	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÃO.....	20
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	21

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O *Syzygium cumini* (L.) Skeels, pertence à família Myrtaceae, sendo espécie exótica nativa da Ásia, porém tem seu cultivo espalhado em vários países inclusive no Brasil. Para sua descrição utiliza-se a classificação como *Eugenia jambolana* e *Eugenia cumini*, sendo ambas aceitas como sinônimos. Popularmente, essa fruteira é conhecida como jamelão, cereja, jalão, kambol, jambú, azeitona-do-nordeste, ameixa roxa, murta, baga de freira, guapê, jambuí, azeitona-da-terra, entre outros nomes (VEIGAS et al., 2007; VIZZOTTO; FETTER, 2009).

Apesar de existir poucos plantios comerciais dessa fruteira, ela apresenta inúmeras possibilidades de comercialização, indo desde o mercado de frutas frescas até o processamento como compotas, licores, vinagre, geleias, tortas e doces (BENHERLAL, 2007). Além disso, este fruto apresenta inúmeras propriedades medicinais contra agentes patogênicos bacterianos, fúngicos e virais, onde os extratos são produzidos e usados para tratar tosse, resfriado, febre e problemas de pele, garganta, intestinos e úlceras do trato geniturinário (KIRTIKAR; BASU, 1991), além de ação hipoglicemiante, antimicrobiana, hipotensiva, diurética, cardiotônica, adstringente, anti-inflamatória, antiemética, estimulante do sistema nervoso central, antipirética, anticonvulsivante, anti-hemorrágica, carminativa e antiescorbútica (PEPATO et al., 2001; ZANOELLO et al., 2002; DAMASCENO et al., 2002; TIMBOLA et al., 2002; SHARMA et al., 2003; PEREIRA; LEMOS, 2004; MICHELIN et al., 2005; BARBOSA-FILHO et al., 2005).

Outro fator de vantagem desta espécie é que sua frutificação ocorre entre os meses de janeiro a maio, época de pouca oferta de frutas no mercado.

Todavia, para fazer-se uso desta potencialidade e torná-la possível como atividade agrícola a ser inserida na propriedade é necessário a obtenção de mudas que permitam gerar plantas saudáveis e com característica superiores para aquilo que se deseja.

Normalmente a propagação do jambolão é feita por sementes, (CAVALCANTI, 2010), sendo esta vantajosa para espécie pelo fato de apresentar a poliembrião, podendo encontrar de 9 a 10 embriões por

semente (GURGEL; SOUBICHE SOBRINHO, 1951), gerando assim de 9 a 10 mudas, além de que a quase totalidade mantém as mesmas características da planta mãe.

Apesar disso, as sementes de jambolão nem sempre oferecem boa capacidade germinativa, uma vez que Muxfeldt (2008) percebeu queda significativa na germinação destas em função da perda de umidade. Para tentar resolver esse problema, poder-se-ia testar o hidrocondicionamento das sementes, seguido pela sua secagem, já que esta técnica normalmente pode ser utilizada para acelerar o processo germinativo de algumas espécies.

Em estudo realizado por Teixeira et al. (2011) em sementes de maxixe cv. Nordeste, notaram que o hidrocondicionamento foi o tratamento que proporcionou maiores ganhos em termos de germinação (99,0 %), primeira contagem de germinação (15,0 %), índice de velocidade de germinação (11,51 %), emergência em campo (96,0 %), altura da parte aérea da plântula (3,05 %) e massa da matéria seca da parte aérea da plântula (0,017 %).

Kathiresan e Gnanarethinamm (1985) estudando a germinação de sementes de girassol obtiveram melhores resultados quando estas foram condicionadas em água.

Os autores Basra et al. (2005), Kaya et al. (2006), McDonald (2000) e Wahid et al. (2008) relataram que o condicionamento com água faz com que as sementes reativem o metabolismo ao aspirarem a água rapidamente, elevando assim seu vigor, tendo germinação mais rápida e sincronizada.

Venkatasubramanian e Umarani (2007) analisando variados tipos de condicionamento verificaram que a ideal varia conforme a espécie, sendo o melhor resultado para as sementes de tomate o condicionamento com água por 48 horas, para as de berinjela e pimenta de condicionamento mátrico.

Neste sentido, é importante para que seja adotado para jambolão, a determinação do tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento, uma vez que as mesmas apresentaram essa perda de poder germinativo com redução de umidade, conforme já ressaltado. Com isso, permitir-se-á identificar se as sementes após coletadas devem ser rapidamente semeadas, se permitirão ser conservadas ou se deve obrigatoriamente utilizar o hidrocondicionamento seguido ou não de secagem para acelerar o processo germinativo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o poder germinativo de sementes de jambolão, após as mesmas serem submetidas a diferentes tempos de secagem posterior ao hidrocondicionamento.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar a viabilidade das sementes de acordo com o uso ou não do hidrocondicionamento;

Avaliar a viabilidade das sementes de acordo com o tempo de secagem;

Verificar se os tempos e temperatura de secagem utilizados posterior ao hidrocondicionamento das sementes de jambolão causam ou não perdas consideráveis de umidade para permitir o surgimento de danos nos embriões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MYRTACEAE

Myrtaceae tem origem do grego “Myron”, que significa perfume, isto porque plantas dessa família possuem bolsas secretoras de essências, no caule e no parênquima das folhas. As flores são regulares, andróginas, pentâmeras ou tetrâmeras. O cálice é aderente ao ovário, com quatro ou cinco separações, algumas vezes mais, normalmente inteiro e constante. O androceu é composto por estames sendo que estes são em quantidade incerta, em dois verticilos. Em sua maioria simples, mas às vezes se ramificam, dando origem a estames compostos. O pistilo é ínfero ou meio ínfero, de carpelos fechados, concrecentes em ovários multiloculares e contém cada loja, muitos óvulos anátropos (LANDROUM; KAWASAKI, 1997).

A família Myrtaceae é pantropical e contém aproximadamente 3.800 espécies arranjadas em perto de 130 gêneros (LUCAS et al., 2005). Segundo Sobral et al. (2010), no Brasil esta família é representada por 26 gêneros e cerca de 1.000 espécies. Está tem se mostrado como uma das famílias com maior representatividade florística em suas distintas formações vegetacionais da Cadeia do Espinhaço, estando presente, sobretudo nas Matas de Galeria e afloramentos rochosos (GIULIETTI et al., 1987).

No Brasil, as Myrtaceae, normalmente, não produzem madeiras valiosas, limitando-se ao uso como lenha e pequenas peças ou objetos, além de outras formas de uso local (MARCHIORI; SOBRAL, 1997). Apesar disso são muitas as espécies frutíferas, sendo algumas até mesmo exploradas comercialmente (LANDRUM; KAWASAKI 1997), como a goiabeira e outras pela sua madeira como o eucalipto.

Os frutos podem ser bagas, como nos gêneros *Myrtus* e *Eugenia*; drupas como no gênero *Aulacocarpo*; pixídios no gênero *Bertholletia*; cápsulas loculicidas no gênero *Malaleuca*; ou ainda aquênios no gênero *Chamelaucium*. Como característica, encerra a semente um embrião reto, curvo ou mesmo espiralado (PINTO, 1956; BRIGGS; JOHNSON, 1979). O tamanho dos frutos

varia de 0,4 até 7,5 cm de largura e de 0,4 a 8,0 cm de comprimento, quando maduros, o gradiente de cor varia de vermelho, amarelo, laranja, cinza, verde e preto (LANDRUM; SHARP 1989).

2.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

A *Syzygium cumini* (L) Skeels é árvore de grande porte, medindo cerca de 10 metros de altura, sendo este porte comumente atingido aos 40 anos de idade (figura 01). A projeção da copa é de 3 a 4,5 metros de diâmetro, com folhas adensadas, simples, pecioladas, lanceoladas ou lanceoladas-oblongas até elípticas, com margens onduladas, ápices cuspidados e bases cuneadas. A nervação é penínervia, com nervura marginal. Os ramos são de coloração acinzentada-claro, com fendas escuras e cicatrizes foliares muito evidentes. O caule é aéreo, ereto, como tronco lenhoso e cilíndrico, com ramificação caulinar do tipo simpodial e ramos são retorcidos (MORTON, 1987; LANDROUM; KAWASKI, 1997; MIGLIATO, 2005).



Figura 01: *Syzygium cumini*.
Fonte: Google imagens, 2014.

As flores são hermafroditas (com cálice gamossépalo e corola dialipétala) de coloração branca a creme, axilares, racemosas, plurifloras compostas dispostas em inflorescência, com pedúnculo e pedicelos pouco retorcidos assim como nos ramos (figura 02) (MORTON, 1987; LANDROUM; KAWASKI, 1997; MIGLIATO, 2005). Apresenta o androceu dialistêmone e polistêmone, com anteras globosas, inseridas no filete dorsiventralmente e exibem deiscência longitudinal. O gineceu tem ovário ínfero, gamocarpelare, bicarpelar, bilocular com placentação axial (MORTON, 1987; ROSS, 1990; OLIVEIRA; AKISUE, 2000; ALBERTON et al., 2001; MIGLIATO, 2005). No Brasil, a floração acontece nos intervalos dos meses de setembro e a frutificação nos meses de dezembro a fevereiro (ROSS, 1990; OLIVEIRA; AKISUE, 2000; ALBERTON et al., 2001; DONADIO, 2002; MIGLIATO, 2005).



Figura 02: As flores de *Syzygium cumini*.
Fonte: Google imagens, 2014.

Os frutos possuem pericarpo de coloração escura intensa medindo cerca de 3 a 4 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, são carnosos do tipo baga, elípticos, com apenas uma semente de aspecto oval e coloração marrom escura. O mesocarpo é carnosos e suculento apresentando sabor ácido e adocicado, tendo assim intenso efeito de adstringência (figura 03) (MORTON, 1987; ROSS, 1990; OLIVEIRA; AKISUE, 2000; ALBERTON et al., 2001; MIGLIATO, 2005).



Figura 03: Frutos de *Syzygium cumini*.

Fonte: Google imagens, 2014.

2.3 PROPRIEDADES E INDICAÇÕES

A *Syzygium cumini* é comumente citada na literatura por possuir atributos medicinais, sendo também muito utilizada na medicina popular. O caule e as cascas desta fruteira são utilizadas para controle do diabetes (MATOS, 2002).

Os frutos do jambolão se caracterizam por possuir alta atividade antioxidante e por apresentar alto potencial de antocianinas, como a delphinidina-3-glicosídeo (REYNERTSON et al., 2008), a petunidina-3-glicosídeo e a malvidina-3-glicosídeo (VEIGAS et al., 2007).

A casca seca do fruto exibe atividade antioxidante baixa, possivelmente por ter perdas de compostos antioxidantes no procedimento de secagem (BANERJEE e DASGUPTA, 2005).

As folhas são ricas em taninos e saponinas. A casca, as folhas e as sementes são muito adstringentes. O suco dos frutos é empregado como adstringente, diurético, antidiabético e estomáquico. As propriedades adstringentes da casca são utilizadas contra diarreias crônicas, disenteria e menorragia. O cozimento da casca é eficaz enxaguante bucal no tratamento de

aftas, estomatites, afecções da garganta e outras doenças das vias orais (KAPOOR, 1990).

A literatura relata que nas sementes de jambolão foram descobertos taninos hidrolisáveis (ácido gálico, elágico, corilágico), quercetina, antimelina, óleo essencial (α - e β -pineno, canfeno, mirceno, limoneno, *cis*-ocimeno, *trans*-ocimeno, γ -terpineno, acetato de bornila, α -copaeno, α -humuleno e candineno), materiais resinosos e glicose. Já nas cascas foram encontrados ácido acetil oleanólico, triterpenóides, ácido elágico, isoquercetina, quercetina, canferol e miricetina. Nas folhas foram descobertos ácido gálico, metilgalato, canferol, miricetina, ácido elágico, ácido clorogênico, quercetina e nilocitina. Nos frutos foram encontradas antocianidinas e nas flores, o ácido oleanólico (ALBERTON et al., 2001; MAHMOUD et al., 2001; DAMASCENO et al., 2002; TIMBOLA et al., 2002; SHARMA, 2003; MIGLIATO et al., 2006).

2.4 MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO

2.4.1 ASSEXUADA

A reprodução assexuada é realizada por meio da multiplicação de qualquer parte de tecido obtido de uma planta. Essa parte vai originar indivíduos idênticos àquele que lhe deu origem (SHIBATA; DEMIATE, 2003), se não houver mutação. Este pode ser realizado por métodos de estaquia, alporquia e enxertia, sendo que para o jambolão é enfatizado a estaquia e já foi testado a alporquia com sucesso por Oliveira et al. (2013).

A propagação assexuada é utilizada para produção de plantas geneticamente iguais à planta mãe, sendo isto possível devido às células conterem em seus núcleos as informações indispensáveis para gerar nova planta, pelo meio do princípio designado de totipotência. Essas células reproduzidas são somáticas e as plantas resultantes são denominadas clones (GRAÇA e TAVARES, 2000).

As mudas obtidas por estes métodos possuem como vantagens serem plantas com estabilidade genética garantida o que ocasiona plantas uniformes e mais produtivas (OLIVEIRA et al., 2003).

Lima et al. (2007) pesquisando o enraizamento de estacas de jambolão verificou que os melhores índices foram obtidos utilizando o substrato composto de areia de granulométrica média (55%), em comparação com os substratos de vermiculita e substrato organomineral a base de vermiculita da marca Plantmax HT®.

O método de estaquia para produção de mudas de jambolão pode ser melhorada utilizando material jovem, ou seja, realizando poda drástica (CARPANEZZI et al., 2001) e coletando assim ramos novos ou realizando a estas coletas em diferentes épocas do ano (FACHINELLO et al., 2005), além da aplicação de auxinas e/ou citocininas (HARTMANN et al., 2002) para melhorar o tempo necessário para a produção de mudas.

Oliveira et al. (2013) estudando o método de alporquia em jambolão (*S. cumini*) nas concentrações de 0, 2.000 e 4.000 mg.L⁻¹ de ácido indol-butírico (AIB), verificaram que não houve significância para o fator estudado em nenhuma das variáveis sendo que o percentual de enraizamento, comprimento e número médio de raiz e percentual de pegamento proporcionaram média de 62,22%; 13,86 cm; 8,96 e 77,59% respectivamente. Os mesmos autores recomendaram a prática da técnica de alporquia para o jambolão (*S. cumini*) sem a necessidade de uso de AIB, pelos resultados obtidos.

2.4.2 SEXUADA

A propagação sexuada é fundamentada no processo meiótico de divisão celular, em que se diminui o número de cromossomos das células reprodutivas pela metade para dar origem aos gametas: oosfera e o grão de pólen. A divisão meiótica é de suma importância para origem da variabilidade genética por meio da divisão reducional e avulsa dos cromossomos e do *crossing over*. Durante a divisão meiótica, os cromossomos homólogos

pareados trocam pares entre si, somando a variabilidade genética (BORÉM, 1998).

Assim, normalmente a propagação do jambolão é feita por sementes, porém como apresenta a característica de poliembrionia (CAVALCANTI, 2010), têm-se uma plântula resultante da propagação sexuada e as demais sendo de origem assexuada.

Contudo, as sementes nem sempre apresentam bom potencial germinativo, conforme ressaltado por Muxfeldt (2008) que percebeu queda significativa na germinação das sementes em função da perda de umidade.

Os métodos normalmente utilizados para aumentar a capacidade germinativa de sementes que apresentam dificuldades para retomada do crescimento do embrião vão desde o hidrocondicionamento, o condicionamento osmótico, os tratamentos para quebra da dormência etc.

Para escolher um método de condicionamento fisiológico alguns aspectos devem ser considerados. O osmocondicionamento, ou seja, condicionamento com soluções osmóticas ou com uso de materiais sólidos, podem proporcionar algumas dificuldades, sobretudo para a manipulação dos compostos químicos designados ao tratamento osmótico ou para a eliminação dos resíduos provenientes dos substratos sólidos do condicionamento mátrico (WARREN; BENNET, 1997).

Assim, o hidrocondicionamento se destaca entre os métodos por empregar água ao invés de sais, evitando possível influência de substâncias indesejáveis e nocivas às sementes, durante a hidratação (TILDEN; WEST, 1985). Tendo por finalidade sobretudo do recobrimento das sementes com inúmeros produtos, como defensivos químicos, hormônios, nutrientes, aminoácidos, agentes biológicos e polímeros com intuito de melhorar o desempenho destas e das plântulas (LUZ, 2009).

Em trabalho realizado por Pinedo e Ferraz (2008) observaram que o hidrocondicionamento mostrou-se como o melhor método para emergência e formação de mudas de *Parkia pendula*. Ressaltando ser tratamento mais econômico e de fácil aplicação no viveiro.

Utilizando da técnica do hidrocondicionamento em sementes de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. e revestimentos de biofilme de fécula de mandioca (3 % m/v), biofilme de gelatina e sementes sem revestimento Alegretti et al.

(2012) verificaram que a aplicação de biofilme a base de fécula de mandioca mostrou-se viável para sementes hidrocondicionadas de *P. trifoliata* quando armazenadas até 30 dias sem danificar o potencial germinativo. Zanela et al. (2012) avaliando o efeito do biofilme e da pré-embebição das sementes de araquá 'Ya-cy' em água pura recomendaram a aplicação de biofilmes constituídos de fécula de mandioca e/ou fécula de mandioca + GA₃, desde que haja pré-embebição das sementes nesta água. Por outro lado, para as sementes não revestidas com biofilmes os autores demonstraram que a pré-embebição destas em água prejudicou o processo germinativo.

2.4.2.1 POLIEMBRIONIA

A poliembrionia é o nome dado para a presença de mais de um embrião em uma mesma semente (JOHRI 1984).

Segundo Maheshwari (1950), os embriões supranumerários, quando de caráter esporofítico, podem surgir a partir de células da nucela ou dos tegumentos, por clivagem do zigoto ou do proembrião e por diferenciação de células do suspensor. Por outro lado, quando de natureza gametofítica são resultados de células do saco embrionário distintas da oosfera. Outra forma é o desenvolvimento de mais de um saco embrionário em um mesmo óvulo.

A poliembrionia ou embrionia adventícia esporofítica é tipo de apomixia, sendo esta comum em diversos genótipos, por exemplo, de citros sendo seu controle genético complexo, envolvendo pelo menos um gene (ALESA et al., 2010), e também sobre influência por fatores bióticos e abióticos, como polinização e clima (GARCIA et al., 1999).

Em estudo realizado por Gurgel (1985) estudando diferentes espécies de Myrtaceae verificou em duas plantas de origens diferentes de jambolão tiveram percentagem de poliembrionia em 76,06 a 90,0%, respectivamente. Sendo esta espécie classificada como Myrtaceae de alto grau de poliembrionia, com valor médio de 85 % de poliembrionia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

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

Foram utilizadas sementes de frutos maduros de jambolão (*S. cumini*), proveniente de uma planta do arboreto da respectiva instituição. As sementes foram extraídas manualmente por meio de fricção em peneira de malha fina, com sucessiva lavagem de cal virgem e água. Seguida da extração, as sementes foram mantidas a sombra por período de 24 horas, para retirada do excesso de água, no laboratório de fisiologia Vegetal em temperatura ambiente.

Depois do processo de secagem natural, as sementes foram pesadas e hidrocondicionadas em água por 24 horas, sendo efetuado sua pesagem para obtenção da massa de matéria fresca pós-hidrocondicionamento. Em seguida, as sementes hidrocondicionadas foram colocadas para secagem em B.O.D. usando a temperatura de 25 °C por tempo de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 e 96 horas.

Posterior a cada período de secagem, as sementes foram novamente pesadas para obtenção da massa de matéria fresca pós-secagem. Decorrido cada período de secagem, as sementes foram semeadas em canteiros de areia (2 x 2 x 0,25 m) em condições de irrigação.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com 9 tratamentos, de acordo com cada tempo de secagem, utilizando-se 4 repetições de 100 sementes por unidade experimental. Aos sessenta dias, foram analisados o percentagem de emergência (%) e o índice de velocidade de emergência (IVE) (horas) (do quinto ao sexagésimo dia).

Os dados para emergência foram transformados em *arco seno* da $\sqrt{x;100}$, devido os mesmos não terem passado pelo teste de normalidade de Lilliefords. Posteriormente, os dados transformados das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e de regressão, sendo utilizado o programa SANEST®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi obtida significância para o tempo de secagem nas variáveis emergência (Figura 03) e IVE (Figura 04), obtendo-se médias de 82,16% e 3,99, respectivamente.

Acredita-se que os tempos e temperatura de secagem utilizados posterior ao hidrocondicionamento das sementes de jambolão não causaram perdas de umidade consideráveis para permitir o surgimento de danos (Tabela 1). Com isso, verificou-se resultados satisfatórios de emergência e IVE, permitindo que se possa adotar em sementes de jambolão, o hidrocondicionamento durante 24 horas, seguido de sua secagem até 96 horas em temperatura de 25 °C.

Assim, pode-se dividir o material em lotes uniformes, retirando-os a cada tempo, o que permite semear maior quantidade de sementes em determinado tempo e de forma organizada, com menor necessidade de mão-de-obra, já que far-se-á semeadura escalonada no tempo.

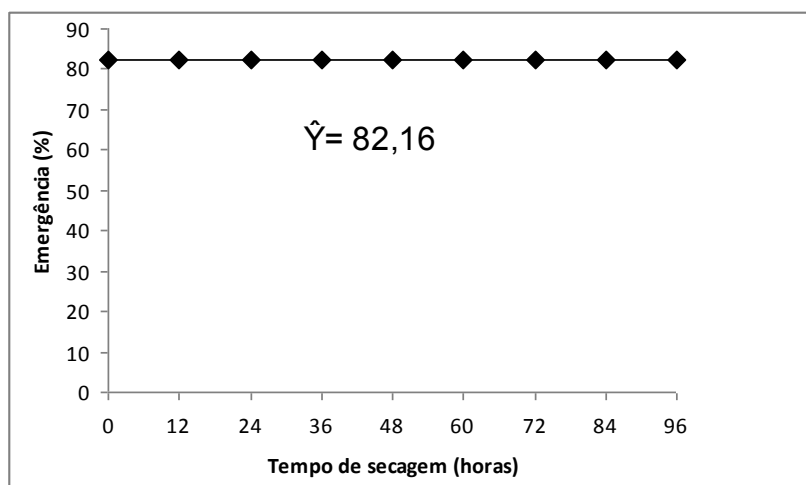


Figura 03 - Emergência de sementes de jambolão em função do tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento.

Fonte: O autor, 2014.

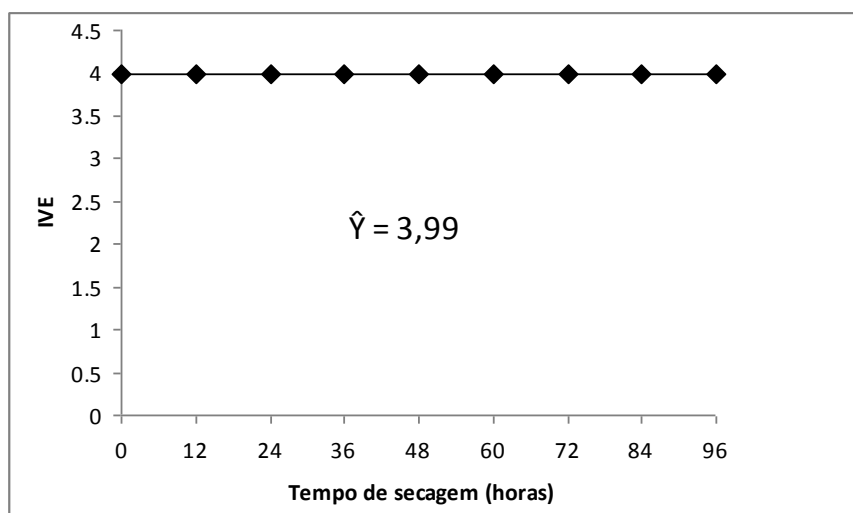


Figura 04 - Índice de velocidade de emergência de sementes de jambolão em função do tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento.

Fonte: O autor, 2014.

Tabela 1 - Peso de 100 sementes de jambolão pós-hidrocondicionamento e pós-secagem de acordo com cada tempo de secagem (tratamento). **Fonte:** O autor, 2014.

Tempo de secagem (horas)	Peso das sementes pós-hidrocondicionamento (g)	Peso das sementes pós-secagem (g)	Perda de peso (%)
0	71,70	--	0,00
12	72,95	72,48	0,64
24	70,23	69,16	1,52
36	72,41	71,10	1,81
48	71,78	70,14	2,28
60	67,06	64,93	3,18
72	70,82	68,51	3,26
84	69,24	66,02	4,65
96	73,09	68,93	5,69

Contudo, é importante a realização de estudos para o estabelecimento da percentagem de umidade mínima para sementes de jambolão que não cause prejuízo ao processo germinativo, uma vez que Muxfeldt (2008) ao avaliar a sensibilidade de sementes desta espécie a dessecação, concluiu que

há queda significativa na germinação das mesmas, em função da perda de umidade.

Neste sentido, torna-se importante a realização de estudos para comprovar se há comportamento de recalcitrância nas sementes desta espécie ou se a mesma tem comportamento intermediário quanto a tolerância a dessecação.

Andrade e Ferreira (2000) verificaram que ocorre o dessecação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) quando o período de armazenamento aumentava e com isso ocorria menor percentagem de emergência, e retardamento no tempo necessário à emergência, tanto em condições de câmara fria quanto em câmara seca. O mesmo autor observou ainda que as sementes de uvaia apresentavam comportamento recalcitrante com decréscimo de emergência ao reduzir o teor de água em níveis inferiores a 20%.

Estudando o hidrocondicionamento e o uso de biofilmes na qualidade fisiológica de sementes armazenadas de jaboticabeira Açú, Zanela et al. (2009) verificou que o tempo de armazenamento das sementes mostrou-se estatisticamente significativo para germinação e massa de matéria seca das plantas, mas obteve comportamento linear decrescente para germinação, com maior germinação no tempo zero, com média de 53,03 %. Com isso, percebeu que o hidrocondicionamento não manteve o poder germinativo das sementes ao longo do tempo.

Danner et al. (2011) analisando o comportamento de sementes de jaboticabeira armazenadas a vácuo, percebeu que as mesmas perderam totalmente sua viabilidade independentes da temperatura que estavam submetidas, quando armazenadas por mais de cinco dias. O que as classificaram como sementes recalcitrantes (ROBERTS,1973).

5 CONCLUSÃO

Pode-se utilizar nas sementes de jambolão o hidrocondicionamento em água durante 24 horas seguido de sua secagem a 25 °C até 96 horas.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALBERTON, J. R.; et al. Caracterização farmacognóstica do jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v 11, p 37-50, 2001.

ALEGRETTI, A. L.; et al. **Aplicação de biofilme para armazenamento de sementes hidrocondicionadas de *Poncirus trifoliata***. XXII Congresso de fruticultura, Bento Gonçalves, 2012. p. 5818-5821.

ALESA, P.; et al. Polyembryony in non-apomictic citrus genotypes. **Annals of Botany**, Exeter, v.106, n4, p.533 - 545, 2010.

ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, nº2, p. 118 – 125, 2000.

BANERJEE, A.; DASGUPTA, N.; de, B. **In vitro study of antioxidant activity of *Syzygium cumini* fruit**. Food Chemistry, Amsterdam, v. 90, p. 727-733, 2005.

BARBOSA-FILHO J. M.; et al. Plants and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. **Rev Bras Farmacogn**: p.392-413, 2005.

BASRA, S. M. A.; et al. Physiological and biochemical aspects of seed vigor enhancement treatments in fine rice (*Oryza sativa* L.). **Seed Science and Technology**. Zurich, v. 33, n. 3, p. 623 – 628, Oct. 2005.

BENHERLAL, P. S. **Arumughan, Chami. Chemical composition and in vitro antioxidant studies on *Syzygium cumini* fruit**. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 87 , Issue 14, páginas 2560-2569, novembro 2007.

BOREM, A. **Melhoramento de plantas**. 2. ed. São Paulo: UFV, 1998. 453p.

BRIGGS, B. G.; JOHNSON, L. A. S. **Evolução do Myrtaceae - prova de estrutura inflorescência**. Proc. Linn. Soe. Nova Gales, 1979. S. 102: 157-256.

CARPANEZZI, A. A.; et al. **Estaquia de corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli* L.)**. Colombo: Embrapa, 2001. (Comunicado Técnico).

CAVALCANTI, N. B. **Influência de diferentes substratos na emergência e crescimento de plântulas de jambolão (*Syzygium jambolanum* lam.)**. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 241-251, abr/jun. 2010.

DAMASCENO D. C.; et al. Avaliação do efeito hipoglicemiante da sapogenina extraída de sementes de *Eugenia jambolana* Lam. **Rev Bras Plantas Mediciniais** 4: 46-54, 2002.

DANNER, M. A.; et al. Armazenamento a vácuo prolonga a viabilidade de sementes de jaboticabeira. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 246-252, Março 2011.

DONADIO, L. C.; et al. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Funep, 2002.

FACHINELLO, J. C.; et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

GARCÍA, R.; et al. Genetic analysis of apomixis in Citrus and Poncirus by molecular markers. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.99, p.511-518, 1999.

GIULIETTI, A. M.; et al. **Flora da Serra do Cipó: caracterização e lista de espécies**. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-152, 1987.

GRACA, M. E. C.; TAVARES, F. R. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. In: **GALVÃO, A. P. M. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília, DF: Embrapa, Cap. 9, 2000 p. 175 – 197.

GURGEL, J. T. A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrião em mirtaceas frutíferas. **BRAGANTIA**. Vol. 11, n. 4-6. p.141- 163. 1951. Ilhéus: CEPLAC/Sociedade, **Brasileira de Ciência do Solo**, 1985. p.45-75.

HARTMANN, H.T.; et al. **Plant propagation: principles e practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

JOHRI, B. M. **Embryology of Angiosperms**. Springer Verlag, Berlin. 1984.

KAPOOR, L. D. **CRC Handbook of ayuverdic medicinal plants**. Boca Raton : CRC, 1990. 416p.

KATHIRESAN, K.; GNANARETHINAM, J. L. **Effect of different durations of drying on the germination of pre-soaked sunflower seeds**. Seed Science and Technology, Zurich, v. 13, n. 2, p. 213 – 217, 1985.

KAYA, M. D. et al. **Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.)**. European Journal Agronomy, London, v. 24, n. 4, p. 291 – 295, 2006.

KIRTIKAR, K. R.; BASU, B. D. **Plantas medicinais indianas**. 2 ed. Nova Deli: agência especialistas periódicas livros, 1991. p.1129-1131.

LANDROUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. **The genera of Myrtaceae in Brasil: na illustrated synoptic treatment and identification Keys**. Brittonia, v 49 (4), p. 508-536, 1997.

LANDRUM, L. R.; SHARP, W. P. **Seed coat characters of some American Myrtinae (Myrtaceae): Psidium and related genera**. Systematic Botany 14:370-376, 1989.

LIMA, Y. O. U.; et al. Tipos de estacas e substratos no enraizamento de jambolão. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 449-453, 2007.

LUCAS, E. J.; et al. Phylogenetic patterns in the fleshy-fruited Myrtaceae – preliminary molecular evidence. **Plant Systematics and Evolution** 251: 35-5, 2005.

LUZ, V. K. **Hidrocondicionamento e recobrimento de sementes de cebola com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero**. Tese de mestrado. UFPEL/ciência e tecnologia de sementes, acervo 298.

MAHESHWARI, P. **An Introduction to the Embryology of Angiosperms**. Tata McGraw-Hill, New Dehli. 1950.

MAHMOUD I. I.; et al. Acylated flavonol glycosides from Eugenia jambolana leaves. **Phytochemistry** 58: 1239-1244, 2001.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais – guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil**. Impr. Universitaria / Edições UFC, Fortaleza, 344, 2002.

MARCHIORI, J. N. C., SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas - Myrtales**. Santa Maria: Editora UFSM, 1997. 304 pp.

MCDONALD, M. B. Seed priming. In: BLACK, M.; BEWLEY, J. D. (Ed.). **Seed technology and its biological basis**. Sheffield Academic, p. 287 – 325, 2000.

MERCOLLI, C.; YANOSKY, A.A. 1990. Répertoire de comportements du teju (Tupinambis teguixin), Sauria: Teiidae. **Revue Africaine Aquaridologie** 16:123-130.

MICHELIN, D. C.; et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. 2005, **Bras Farmacogn** 15: 316-320.

MIGLIATO, K. F. **“Syzygium cumini (L.) Skeels - jambolão: estudo farmacognóstico, otimização do processo extrativo, determinação da atividade antimicrobiana do extrato e avaliação da atividade anti-séptica de um sabonete líquido contendo o referido extrato”**. Dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Araraquara, 2005, p. 1-179.

MIGLIATO, K. F.; et al. Ação Farmacológica de Syzygium cumini (L.) Skeels. **Acta farmacéutica bonaerense** - vol. 25 n° 2, 2006. p. 310 – 314.

- MORTON, J.F. **Fruits of warm climates**. Miami. AgScience, 1987. 559p.
- MUXFELDT, R. E. **Sensibilidade à dessecação em sementes de jambolão (*Syzygium cumini*) e canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana*)**. Lavras: UFLA, 2008. 46 p.: il.
- OLIVEIRA, A. P.; et al. Capacidade de enraizamento de estacas semilenhosas de cultivares de pessegueiro tratados com AIB. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 282 – 285, 2003.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2000. P.67-139.
- OLIVEIRA, J. S. M. A.; et al. **Propagação de jambolão por alporquia**. Sicite, 2013.
- PEPATO, M. T.; et al. Lack of antidiabetic effect of *Eugenia jambolana* leaf decoction on rat streptozotocin diabetes. **Braz J Med Biol Res** 34: 389-395, 2001.
- PEREIRA, D. S. **Condicionamento fisiológico e conservação de sementes de girassol**. Dissertação de mestrado. Lavras, 2012, p. 01 – 91.
- PEREIRA, R. C.; Oliveira M. T. R., Lemos G. C. S. 2004. Plantas utilizadas como medicinais no município de Campos de Goytacazes - RJ. **Rev Bras Farmacogn** 14 (Supl.1): 37-40.
- PINEDO, G. J. V.; FERRAZ, I. D. K. Hidrocondicionamento de *Parkia pendula* [BENTH ex WALP]: sementes com dormência física de árvore da Amazônia. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.1, p.39-49, 2008.
- PINTO, P. A. **Noções de botânica aplicada à farmácia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Científica, 1956. p. 148 – 149.
- REYNERTSON, K. A.; et al. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. **Food Chemistry, Amsterdam**, v. 109, p. 883-890, 2008.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science & Technology**, Zurich, v.1, n.2, p.499-514, 1973
- ROSS, I. A. **Medicinal plants of the world: Chemical constituents, traditional and modern uses**. Totowa: Human, 1990. P. 283-289.
- SÁ, A. P. C. S. **Potencial antioxidante e aspectos químicos e físicos das frações comestíveis (polpa e cascas) e sementes de jambolão (*Syzygium cumini*, L. Skeels)**. Dissertação de mestrado, março de 2008. Seropédica – RJ. p. 01-73.

SHARMA S. B. Hypoglycaemic and hypolipidemic effect of ethanolic extract of seeds of *Eugenia jambolana* in alloxaninduced diabetic rabbits. **J Ethnopharmacol** 85: 201- 206. 2003.

SHIBATA, C. K. R.; DEMIATE, I. M. Cultivo e análise da composição química do cogumelo do sol (*Agaricus Blazei* Murril). Publ. UEPG. **Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, 9 (2): 21-32, jun. 2003

SOBRAL, M.; et al. **Myrtaceae**. 2010. Pp. 1301-1330.

TEIXEIRA, F. J. V.; et al. Condicionamento osmótico em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). ACSA - **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 4 outubro/dezembro 2011 p. 21 – 25.

TILDEN, R. L.; WEST, S. H. **Reversal of the effects aging in soybean seeds**. *Plant Physiology*, Minneapolis, v. 77, n. 3, p. 584-586, 1985.

TIMBOLA A. K.; et al. **A new flavonol from leaves of *Eugenia jambolana***. *Fitoterapia* 73: 174-176, 2002.

VEIGAS, J. M.; et al. Chemical nature, stability and bioefficacies of anthocyanins from fruit peel of *Syzygium cumini* Skeels. **Food Chemistry**, 105, 619–627, 2007.

VENKATASUBRAMANIAN, A.; UMARANI, R. Evaluation of seed priming methods to improve seed performance of tomato (*Lycopersicon esculentum*), eggplant (*Solanum melongena*) and chili (*Capsicum annum*). **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 35, n. 2, p. 485 – 493, 2007.

VIZZOTTO, M.; FETTER, M. R. **Jambolão: o poderoso antioxidante**. Embrapa. 2009.

WAHID, A.; et al. Priming induced metabolic changes in sunflower (*Helianthus annuus*) achenes improve germination and seedling growth. **Botanical Studies**, Minneapolis, v. 49, n. 4, p. 342 – 350, 2008.

WARREN, J. A.; BENNET, M. A. **Seed hydration using the drum priming system**. *HortScience*, Alexandria, v. 32, n. 7, p. 1220-1221, 1997.

ZANELA, J.; et al. Biofilmes e pré-embebição de sementes na germinação do araçazeiro 'YA-CY'. **Revista Brasileira de Agrociencia** (UFPEL). , v.18, p.229 - 232, 2012.

ZANELA, J.; et al. **Hidrocondicionamento e biofilmes na qualidade fisiológica de sementes armazenadas de jaboticaba**. Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária - Ciências Agrárias, Animais e Florestais, 2009.

ZANOELLO A. M.; et al. Efeito protetor do *Syzygium cumini* contra Diabetes Mellitus induzido por aloxano em ratos. **Acta Farm Bonaerense** 21: 31-36. 2002.