

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

BRUNA VALÉRIA GIL

**EMERGÊNCIA, POLIEMBRIONIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE  
PLÂNTULAS DE JABUTICABEIRA AÇÚ CONFORME TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO  
DAS SEMENTES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS  
2016

**BRUNA VALÉRIA GIL**

**EMERGÊNCIA, POLIEMBRIONIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE  
PLÂNTULAS DE JABUTICABEIRA AÇÚ CONFORME TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO  
DAS SEMENTES**

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

Orientador: Prof. Dr. Joel Donazzolo

Co-orientador: Prof. Dr. Moeses Andriago Danner

**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

### EMERGÊNCIA, POLIEMBRIONIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE JABUTICABEIRA AÇÚ CONFORME TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO DAS SEMENTES

por

BRUNA VALÉRIA GIL

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em dez de Junho de 2016 (dois mil e dezesseis) como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

JOEL DONAZZOLO  
UTFPR- Dois Vizinhos

AMÉRICO WAGNER JÚNIOR  
UTFPR- Dois Vizinhos

SIMONE ZOLET SASSO  
UTFPR- Pato Branco

ANGÉLICA SIGNOR MENDES  
Responsável pelos Trabalhos  
de Conclusão de Curso

LAÉRCIO RICARDO SARTOR  
UTFPR - Dois Vizinhos

Dedico este trabalho a minha família, que sempre me incentivou para a realização dos meus sonhos, e amigos pelo carinho e apoio constantes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, pois me permitiu chegar até aqui com saúde, sabedoria e paz. Ele quem me concedeu vitórias e chances de recomeçar quando eu tropecei.

Agradeço aqueles que sempre me mostraram a importância de estudar para buscar um futuro melhor, os meus pais, Valtencir e Sueli, pelo amor, carinho, apoio incondicional, encorajamento, e pelos ensinamentos que formaram os alicerces da minha vida.

Agradeço meus irmãos, Heloisa, Beatriz e Giovani por suportarem a distância, a ausência e a chatice e mesmo assim, sempre me fizeram sentir o carinho e o aconchego do nosso lar.

Agradeço imensamente ao meu professor co-orientador Dr. Moeses Andrigo Danner pela orientação, dedicação, amizade, por todo o ensinamento durante esses anos de convivência e pelo exemplo de trabalho e dedicação à pesquisa. Meus agradecimentos também ao Prof. Dr. Joel Donazzolo.

Aos meu amigos e colegas que contribuíram para que o trabalho fosse realizado.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

“Procure ser uma pessoa de valor, em vez de procurar ser  
uma pessoa de sucesso. O sucesso é consequência”.  
Albert Einstein

## RESUMO

GIL, Bruna Valéria. **Emergência, poliembrionia e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira Açú conforme técnicas de extração das sementes.** 2016. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

A jabuticabeira possui elevado potencial de comercialização, mas seu cultivo possui vários entraves, principalmente na produção de mudas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da remoção da mucilagem das sementes na emergência, taxa de poliembrionia e no desenvolvimento de plântulas de jabuticabeira Açú (*Plinia cauliflora*). Foram coletados frutos de uma jabuticabeira nativa de Clevelândia, Paraná, extraídas as sementes e aplicados os seguintes tratamentos: mucilagem retirada com pectinase; mucilagem retirada com cal virgem; sementes com mucilagem; e sementeira do fruto inteiro. As sementes ou frutos inteiros foram semeados em tubetes (288 cm<sup>3</sup>) contendo substrato comercial, mantido em casa-de-vegetação. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições de 12 sementes. Foi avaliado o percentual de emergência, o índice de velocidade de emergência e o percentual de poliembrionia, a partir da contagem do número de plântulas emergidas a cada 3-4 dias, do 25° ao 180° dia após sementeira. A altura média das plantas foi medida aos nove meses, e aos 24 meses após a sementeira foi realizada a avaliação de altura das plantas, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, matéria seca de raízes e de parte aérea, massa da matéria seca total, relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca das raízes (RPAR), relação da altura da parte aérea com o diâmetro do caule (RAD) e o índice de qualidade de Dickson. Os resultados mostraram que para a produção de mudas de jabuticabeira é essencial a limpeza da mucilagem das sementes e recomenda-se o pré-tratamento para retirada da mucilagem com cal virgem ou com pectinase.

**Palavras-chave:** *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel, qualidade de muda, índice de Dickson, propagação, mucilagem das sementes.

## ABSTRACT

GIL, Bruna Valéria. **Emergency, polyembryony and initial development of Açú jaboticabeira seedlings as seed extraction techniques.** 2016. 34f. Work Completion of course (Graduation in Agronomy) - Federal University of Technology – Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

The jaboticabeira has high commercial potential, but its cultivation has several obstacles, mainly the seedlings production. The objective of this study was to evaluate the influence of mucilage removal of seeds in polyembryonic emergency rate and development of Açú jaboticabeira seedlings (*Plinia cauliflora*). The fruits were collected from a native specimen of jaboticabeira located in Clevelândia, Paraná, the seeds were extracted and were applied the following treatments: mucilage removal with pectinase; mucilage removal with quicklime; seed without mucilage extraction; and sowing the whole fruit. The seeds and whole fruits were sown in plastic tubes (288 cm<sup>3</sup>) containing commercial substrate, kept in a greenhouse. A completely randomized design with eight replicates of 12 seeds was applied. Were evaluated the emergency percentage, the emergence speed index and the percentage of polyembryony from counting the number of emerged seedlings every 3-4 days, from 25<sup>th</sup> to 180<sup>th</sup> day after sowing. The average height of the plants was measured at nine months, and 24 months after sowing was carried out the evaluation of plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, dry matter of roots and shoots, mass of matter dry overall, ratio of shoot dry matter to root dry matter (SRR), shoot height of the relationship with the stem diameter (RAD) and Dickson quality index. The results showed that for the production of jaboticabeira cuttings is essential cleaning seed mucilage and recommended pretreatment to remove the mucilage with quicklime or pectinase.

**Keywords:** *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel, quality changes, Dickson index, propagation, seed mucilage.



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS .....	12
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	12
1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	12
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1 JABUTICABEIRA ( <i>Plinia</i> spp. BERG.) .....	13
2.2 POLIEMBRIONIA EM JABUTICABEIRAS .....	15
2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JABUTICABEIRA.....	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A jabuticabeira (*Plinia* sp.) pertence à família *Myrtaceae* e é endêmica do Brasil. Apesar de serem descritas na literatura nove espécies, três espécies tem distribuição natural ou podem ser mais encontradas em cultivos, como a *Plinia trunciflora* (Berg) Mattos; *P. cauliflora* (Mart.) Kausel; e *P. jaboticaba* (Vell.) Berg. (MATTOS, 1983, 1998).

O potencial de comercialização da jabuticaba (fruto da jabuticabeira) é grande em função de sua qualidade sensorial e funcional (MAGALHÃES et al., 1996; BALERDI et al., 2006), sendo muito apreciada para consumo *in natura* e para a fabricação de geleia e licores. As jabuticabas podem também ser aproveitadas pela indústria farmacêutica, de cosméticos e alimentícia, porque a casca dos frutos apresenta elevado conteúdo de flavonoides e antocianinas (TEIXEIRA et al., 2008; DANNER et al., 2011). Inclusive, em camundongos que consumiram farinha de casca de jabuticabas, verificou-se redução de câncer de próstata e leucemia (LEITE-LEGATTI et al., 2012), além de redução do colesterol e do diabetes (LENQUISTE et al., 2012), em consequência do efeito destes metabólitos no combate de radicais livres. Pesquisas recentes apontam um novo papel para jabuticaba como um protetor mitocondrial em células de fibroblastos de pulmão humanos. (CALLONI et al., 2015) A jabuticabeira também é considerada planta ornamental, devido à beleza da floração e frutificação por cauliflora, no tronco e ramos (DEMATTÊ, 1997).

No entanto, há alguns entraves na expansão do cultivo de jabuticabeira, sendo os principais o alto custo das mudas, o elevado período juvenil e a curta vida de prateleira dos frutos. Na formação das mudas a técnica de estaquia não se apresentou viável, devido o baixo percentual de enraizamento encontrado na grande maioria dos trabalhos (DUARTE et al., 1997; SCARPARE FILHO et al., 1999; PEREIRA et al., 2005; SASSO et al., 2010a). Por outro lado, as técnicas de enxertia, alporquia e mini-estaquia apresentaram alta taxa de formação de mudas de jabuticabeira (DANNER et al., 2006; SASSO et al., 2010b; MALAGI et al., 2012; HOSSEL, 2016) e, portanto, são talvez as mais adequadas para propagação clonal da espécie. Ainda assim, o preço das mudas é elevado.

Devido a maior facilidade de obtenção de mudas por sementes, este é o principal método de multiplicação de jabuticabeira utilizado em viveiros. Porém, de

sementes oriundas de jabuticabeiras nativas, as mudas demoram de oito a 15 anos para começar a produzir frutos (ANDERSEN, 1983). Isto desestimula a quem quer implantar um pomar. De qualquer forma, mesmo quando se quer fazer enxertia da jabuticabeira é necessária a produção de mudas por sementes, para utilizá-las de porta-enxerto, fato este que para a espécie torna-se interessante pela presença da poliembrionia. Além disso, Hossel (2016) realizou a mini-estaquia de mudas oriundas de três espécies de jabuticabeira obteve em alguns casos 100% de rizogênese.

A aceleração no processo de obtenção de mudas por sementes, aptas para plantio no campo ou para proceder à enxertia, é necessária visando reduzir o custo da muda. Neste sentido, Danner et al. (2007) verificaram que para a formação de mudas de jabuticabeira de maior qualidade, aos 12 meses após semeadura, é indicada a utilização de recipiente com maior volume (1.963,5 cm<sup>3</sup>), contendo como substrato o Plantmax<sup>®</sup> Hortaliças ou a mistura de terra de mata nativa + vermicomposto (1:1, v/v).

Quando se faz uso de semente para propagação a semente deve ser primeiramente retirada do fruto sem qualquer resíduo de polpa aderido para evitar sua fermentação.

Esta técnica já foi comprovada como forma a favorecer a germinação da semente e acelera o desenvolvimento de mudas em viveiro, o que foi detectado para jabuticabeira da espécie *P. trunciflora* por Rossa et al. (2010) e para jamelão (*Eugenia jambolana*), também pertencente à família *Myrtaceae*, por Araújo et al. (2015).

Contudo, a jabuticabeira apresenta semente recalcitrante, podendo perder a viabilidade em três dias (BOARI LIMA et al., 2008) se reduzida sua umidade. Dessa forma, poder-se-ia testar uma forma de manter a semente com certa proteção a rápida perda de água testado outros manejos de forma de extração da mesma.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da remoção da mucilagem das sementes na emergência, taxa de poliembrionia e no desenvolvimento de plântulas de jabuticabeira Açú (*P. cauliflora*).

### 1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✓ Identificar qual a técnica de remoção da mucilagem foi mais eficiente para garantir alta germinação e desenvolvimento das mudas de jabuticabeira Açú;
- ✓ Observar se ocorre alta taxa de emergência e bom desenvolvimento das mudas de sementes de jabuticabeira Açú com a manutenção da mucilagem ou com a semeadura do fruto inteiro;
- ✓ Avaliar a influência da remoção da mucilagem das sementes de jabuticabeira Açú na taxa de poliembrionia;

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 JABUTICABEIRA (*Plinia* SPP. BERG.)

A jabuticabeira (*Plinia* sp.) é nativa do Brasil, podendo ser encontrada desde o Estado do Pará até o Rio Grande do Sul. No entanto, as maiores produções ocorrem nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. São conhecidas aproximadamente nove espécies de jabuticabeira, sendo seis espécies consideradas raras na natureza e apenas três de ocorrência mais ampla no Brasil, como a *P. trunciflora* (Berg) Mattos, conhecida como jabuticabeira de cabinho, *P. cauliflora* (DC) Berg, conhecida como jabuticabeira-paulista ou jabuticabeira Açú e a *P. jaboticaba* (Vell.) Berg, conhecida como jabuticabeira Sabará, sendo a mais cultivada no Brasil (MATTOS, 1983).

Na região Sudoeste do Paraná há ocorrência natural da jabuticabeira da espécie *P. cauliflora*, porém limitam-se a alguns remanescentes florestais do Ecossistema Floresta com Araucária (pertencente ao Bioma Mata Atlântica), e que atualmente são mantidos como área de reserva legal, principalmente em propriedades agrícolas particulares (DANNER, 2009).

A jabuticabeira é árvore de até 15 m de altura, com tronco geralmente reto, cilíndrico e apresentando nodosidade, casca lisa de cor pardo-clara, com deiscência em pequenas placas. Possui tronco ramificado, com folhagem espessa. As folhas são opostas, glabras, lanceoladas e com curto pecíolo. Quando novas apresentam coloração avermelhada. As flores são brancas, com quatro pétalas. Aparecem nos ramos grossos, desprovidos de folhas, caracterizando a cauliflora, conforme mostra a Figura 1. Os frutos são bagas globosas de cor preta, polpa succulenta e doce, apresentando de um a quatro sementes. Geralmente, ocorrem duas florações por ano, em julho-agosto e novembro-dezembro, com maturação dos frutos em agosto-setembro e janeiro-fevereiro, respectivamente (MATTOS, 1983; MARCHIORI; SOBRAL, 1997; LORENZI et al., 2006).



**Figura 1:** A) Árvore de de *P. cauliflora.*, com destaque para frutos, folhas e tronco. B) Destaque para as flores. C) Destaque para o fruto (fotos tiradas por Moeses Andriago Danner).

A jabuticaba possui grande potencial de comercialização, sendo muito apreciada para consumo *in natura* e também para a fabricação de geleia, vinagre, bebidas fermentadas e licor de forma caseira. Além disso, esta espécie apresenta potencial para ser aproveitada pela indústria farmacêutica e alimentícia, devido seu alto teor de substâncias antioxidantes (DANNER et al., 2008). Também pode ser indicada como planta ornamental (DEMATTE, 1997).

No entanto, apesar de ser conhecida há muito tempo e seus frutos possuírem sabor agradável, a jabuticabeira ainda não desperta o interesse do fruticultor, sendo considerada inadequada ao cultivo, devido seu longo período juvenil, pois mudas oriundas de sementes levam aproximadamente dez anos para que comece a produzir (ANDRADE; MARTINS 2003). Além disso, o fruto possui curta vida de prateleira, máximo de três dias (BOARI LIMA et al., 2008) e há a falta de informações básicas para seu manejo.

A literatura é bastante carente em informações sobre esta fruteira. Também a produção comercial é pequena e limitada a determinadas regiões, devido a isso ainda é considerada planta frutífera de pomares caseiros (CITADIN et al., 2010).

Em 2011 foram comercializados, até julho, 291 toneladas de jabuticabas, na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerias de São Paulo (CEAGESP), com preço variando de R\$ 8,93 a R\$ 17,11 por Kg da fruta (AGRAFNP, 2012)5.

A comercialização é efetuada, em algumas regiões do País, principalmente na forma *in natura* às margens de rodovias, por famílias carentes que coletam os frutos

de plantas nativas através do sistema extrativista. Sendo assim, essa atividade apresenta importância econômico-social, pois proporciona a essas famílias, renda adicional durante o período de colheita. Além disso, esta fruteira poderá ser explorada economicamente como alternativa de renda na agricultura familiar, uma vez que o Código Florestal Brasileiro permite essa espécie fazer parte da reserva legal da propriedade (CITADIN et al., 2010).

De acordo com Danner (2009), a jabuticabeira poderá se tornar opção para pequenos agricultores da região Sudoeste do Paraná na diversificação de renda, devido sua alta produtividade e aceitação no mercado. Também pode-se explorar novas perspectivas, como a utilização da jabuticaba em maior nível pela indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica, de forma a agregar valor aos derivados da fruta.

## 2.2 POLIEMBRIONIA EM JABUTICABEIRAS

A poliembrionia é definida como o desenvolvimento de dois ou mais embriões em única semente (CUNHA, et al., 2010). Todas as jabuticabeiras possuem sementes poliembriônicas, podendo o número de embriões chegar a cinco por semente (DONADIO et al., 2002). Os vários embriões de uma semente podem ser originados da clivagem do embrião oriundo por fecundação, denominada poliembrionia zigótica, gerando embriões clones entre si. No entanto, pode ocorrer também a formação de embriões por apomixia, que se caracteriza por ser propagação assexuada pela semente (ALEZA et al., 2010) gerando plântulas clones da planta matriz. Em jabuticabeira é provável que ocorra a apomixia pelo mecanismo de embriões adventícia, ou seja, embriões apomíticos são formados apenas após o desenvolvimento do saco embrionário zigótico, sendo originados pela mitose das células do tecido de reserva da semente (nucela) (NAUMOVA; WILLEMSE, 1995). Este mecanismo de apomixia (embriões adventícia), também ocorre em outras plantas frutíferas, como algumas espécies de citros – *Citrus sp.* (ALEZA et al., 2010; KEPIRO; ROOSE, 2010) e em mangueira - *Mangifera indica* (CORDEIRO et al., 2006), condicionado pelo fato que dentro de uma semente há o embrião zigótico oriundo da fecundação e um ou mais embriões apomíticos (clones da matriz).

A poliembrionia confere vantagens na produção de porta enxertos, pois este caráter das sementes lhe confere a capacidade de originar plântulas a partir de embriões nucelares, que detém as mesmas características da planta mãe (ANDERSEN, 1983). Sendo assim, é possível obter uniformidade entre as plantas e reduzir a variabilidade genética dos porta-enxertos (GUEDES, 2009). Além disso, quanto maior a taxa de poliembrionia, aumenta-se as chances de obtenção plantas de origem nucelar, ou seja clones da planta-matriz, sendo vantajoso para multiplicação comercial de porta-enxertos (DUARTE et al., 2013).

Gurgel; Soubihe Sobrinho (1951), em estudo sobre poliembrionia em algumas espécies frutíferas *Myrtaceae*, caracterizaram a jabuticabeira *P. trunciflora* (Berg) Mattos, como pertencente ao grupo das enquadradas com baixa poliembrionia, variando 15 a 40%. Resultados semelhantes foram obtidos por Traub (1939), verificando, na Flórida, U.S.A., a poliembrionia de jabuticabas importadas do Brasil, onde se obteve de um a seis embriões de única semente, com média de dois.

### 2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JABUTICABEIRA

Uma das principais estratégias para a preservação de espécies de fruteiras nativas é o incentivo à produção de mudas (WELTER et al., 2011). Esta etapa de formação de mudas constitui-se em uma das mais importantes do processo de produção, possibilitando a obtenção de plantas com melhor desempenho para suportar as condições adversas de campo (SOUZA et al., 2009). O sucesso no estabelecimento de culturas perenes é dependente de que a sobrevivência de mudas a campo possua elevada taxa (NASCIMENTO FILHO et al., 2012). Na implantação do pomar a muda é o principal aspecto a considerar, pois pomares produtivos e rentáveis são obtidos a partir de mudas produzidas com qualidade e de forma adequada (PASQUAL et al., 2001).

A jabuticabeira apesar de todo seu potencial possui como entrave para expansão de pomares comerciais a obtenção de mudas. Embora seja fruteira que pode ser multiplicada por técnicas assexuadas como por enxertia, alporquia e estaquia (FRANCO et al., 2010; DANNER et al., 2006; SASSO et al., 2010 a), sendo as duas primeiras ainda desconhecidas por parte dos produtores (DANNER et



al.,2007) e a terceira devido seu difícil enraizamento (MANICA, 2000) fazem com que a principal forma de propagação pela maioria dos viveiristas seja por sementes.

A produção de mudas de jabuticabeira possui algumas limitações. Dentre elas pode-se citar a dificuldade de obtenção de sementes em quantidade suficiente para produção de mudas em larga escala, pois a espécie apresenta baixa densidade de ocorrência de matrizes produtoras de sementes (ROSSA et al., 2010). Além disso, tem-se o elevado custo das mudas (SASSO et al., 2010 b), e o prolongado período que a planta leva para entrar em reprodução, sendo este, de oito a 15 anos (ANDERSEN, 1983).

Vários fatores influenciam a produção de mudas de espécies florestais, podendo se destacar, além das sementes, o substrato e os recipientes utilizados, pois vão interferir diretamente na qualidade do produto final (CARNEIRO, 1995).

Para a formação de mudas de jabuticabeira de maior qualidade, Danner et al. (2007) verificaram aos 12 meses após semeadura, que a utilização de recipiente com maior volume (1.963,5 cm<sup>3</sup>), contendo como substrato o Plantmax<sup>®</sup> Hortaliças ou a mistura de terra de mata nativa + vermicomposto (1:1, v/v), foi a que proporcionou melhores respostas.

Com relação ao melhor método de semeadura, ou se há técnicas pré-germinativas que melhoram a germinação da semente e a qualidade de mudas, não existem muitas pesquisas para a jabuticabeira. Rossa et al. (2010), avaliando a germinação de sementes e qualidade inicial de mudas de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) sob diferentes tratamentos pré-germinativos: sementes completamente limpas; sementes oxidadas com o fruto macerado; sementes com polpa; e semeadura do fruto com semente, encontraram nas sementes completamente limpas ou com endocarpo (polpa) aderido, os tratamentos prévios mais eficazes para os processos de germinação e qualidade da muda formada. A emergência das plântulas de jabuticabeira ocorre em 30-50 dias e experimentos realizados por Sartor, et al. (2010), Danner et al. (2007) e Alexandre et al. (2006) apresentarem um percentual médio de emergência de 89%, 80,8% e 77%, respectivamente.

Alguns parâmetros determinam a qualidade das mudas, sendo estes baseados na altura, o diâmetro do coleto, o peso da parte aérea e das raízes e as correlações entre esses (CARNEIRO, 1995). No entanto, para comercialização de mudas de jabuticabeira a altura é o parâmetro mais observado.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do trabalho, foram coletados frutos de única jabuticabeira nativa (*P. cauliflora*), de um fragmento florestal em Clevelândia-Paraná. A colheita foi realizada quando os frutos estavam maduros.

Os frutos foram levados ao laboratório e procedeu-se os seguintes tratamentos: (T1) extração das sementes dos frutos e limpeza da mucilagem (polpa) com pectinase. Utilizou-se solução da enzima pectinase, na proporção de 1 mL Kg<sup>-1</sup> de sementes, as quais permaneceram embebidas na solução por 12 horas. Na sequência, foi realizada a lavagem das sementes em água corrente e fricção em peneira de malha fina; (T2) extração das sementes dos frutos e limpeza da mucilagem com cal virgem. As sementes foram colocadas em pasta de cal virgem e água, durante 20 minutos. Após foi realizada lavagem em água corrente e fricção em peneira de malha fina; (T3) extração das sementes dos frutos e manutenção da mucilagem das sementes (sementes com mucilagem); (T4) frutos inteiros. Neste tratamento os frutos foram mantidos inteiros, ou seja, não foi realizada a extração das sementes, apenas realizou-se um corte com estilete em um dos lados do fruto, para facilitar a emergência da plântula.

As sementes e os frutos inteiros foram colocados em tubetes de 288 cm<sup>3</sup> de volume, contendo substrato comercial. Os frutos inteiros foram colocados com a face cortada voltada para baixo e coberto com substrato. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, com nebulização intermitente em 8 turnos de rega por dia. Aplicou-se mensalmente uma solução nutritiva do fertilizante mineral misto, o qual contém 8% de nitrogênio, 9% de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 9% de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O), 3% de cálcio, 2% de enxofre, 1% de magnésio, 0,03% de boro, 0,005% de cobalto, 0,2% de cobre, 0,2% de ferro, 0,005% de molibdênio e 0,35% de zinco. Utilizou-se 4,5 gramas do produto diluído em um litro de água, sendo usado 2 litros de solução em cada aplicação.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições de 12 sementes. A partir do 25° até o 180° dia após semeadura foi realizada a contagem das plântulas de jabuticabeira emergidas a cada 3-4 dias (duas vezes por semana). Esta informação foi utilizada para avaliação de: a) percentagem de emergência aos 180 dias após semeadura; b) percentagem de

poliembrionia (sementes que tiveram emergência de mais de uma plântula); c) número de plântulas por semente; d) índice de velocidade de emergência (IVE). Este índice foi calculado por:  $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$ . Sendo:  $E_1, E_2, \dots, E_n$  = número de plântulas emergidas no dia da avaliação, na primeira, segunda, ... última contagem;  $N_1, N_2, \dots, N_n$  = número de dias da sementeira à primeira, segunda, ... última contagem (MAGUIRE, 1962).

Aos 270 dias após a sementeira foi avaliado a altura das plântulas (do colo até ao meristema apical) e estas foram transferidas para sacos de mudas de 3.064cm<sup>3</sup> de volume, contendo substrato (1/3 substrato comercial, 1/3 solo Latossolo Vermelho e 1/3 cama de aviário) para proporcionar maior desenvolvimento das mudas devido maior volume do recipiente.

Aos 720 dias após sementeira foi realizada a avaliação da qualidade do crescimento das mudas, determinando-se: a altura (cm) (com régua graduada, medido do colo até o meristema apical), diâmetro do caule (mm) (com paquímetro digital), número de folhas, área foliar (cm<sup>2</sup>) (medida com o aparelho LI-COR modelo LI-3100), massa da matéria seca das raízes e da parte aérea (g) (determinadas em estufa com circulação forçada de ar, a 55°C, até peso constante), massa da matéria seca total (g) (soma das duas anteriores), relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca das raízes (RPAR), relação da altura da parte aérea com o diâmetro do caule (RAD) e o índice de qualidade de Dickson (IQD), obtido pela fórmula:  $IQD = [\text{massa de matéria seca total} / (\text{RAD} + \text{RPAR})]$  (DICKSON et al., 1960).

Todas as variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância, análise de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade de variância (teste de Bartlett). As variáveis percentagem de emergência e poliembrionia, número de plântulas por semente e IVE foram avaliadas através de estatística descritiva com valores de média e desvio padrão. As variáveis altura, diâmetro do caule e número de folhas foram separadas em quatro grupos de tamanho: plântula solitária (S), maior plântula entre as poliembrionicas da mesma semente (1), segunda maior plântula entre as poliembrionicas da mesma semente (2) e terceira maior plântula entre as poliembrionicas da mesma semente (3). Foi realizado teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para comparação de médias e após isso, procedeu-se análise de agrupamento por box-plot através do programa R versão 3.2.2. Para estas variáveis também foi verificado o coeficiente de correlação simples, pelo teste de Pearson,

que mediu a relação linear entre elas. As variáveis área foliar, massa da matéria seca da raiz e parte aérea, RPAR, RAD e IQD foram submetidos ao teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para comparação das médias, através do programa Genes (CRUZ, 2013).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a porcentagem de emergência, constatou-se que os tratamentos onde as sementes foram completamente limpas (tratamento com pectinase e com cal virgem) apresentaram os melhores desempenhos com 98,96% e 97,92% de emergência, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de emergência e poliembrionia, número de plântulas por semente (NP/sememente) e índice de velocidade de emergência (IVE) de jabuticabeira aos 180 dias.

Tratamento	Emergência	Poliembrionia	NP/sememente	IVE
Pectinase	98,96 ± 2,95	83,90 ± 13,22	2,28 ± 0,29	1,01 ± 0,22
Cal virgem	97,92 ± 3,86	69,88 ± 14,95	2,05 ± 0,32	1,16 ± 0,20
Com mucilagem	37,63 ± 14,87	48,23 ± 13,80	1,83 ± 0,39	0,39 ± 0,18
Fruto inteiro	2,08 ± 3,86	0,00 ± 0,00	1,00 ± 0,46	0,00 ± 0,00

média ± desvio padrão

Rossa et al. (2010) ao testar a germinação de sementes e qualidade de mudas de *P. trunciflora* em função de diferentes tratamentos pré-germinativos, obtiveram porcentagem de germinação de 98%, aos 90 dias, para sementes completamente limpas. No entanto, as sementes que foram semeadas juntamente com os frutos apresentaram um percentual de germinação, aos 40, 60 e 90 dias, de 0, 44 e 52% respectivamente, e as sementes com o endocarpo aderido apresentaram percentual de germinação de 68, 77 e 85% nos respectivos períodos citados, isso diferiu dos resultados encontrados no presente trabalho, podendo neste caso ser influência de fator genético pois trate-se de espécies de jabuticabeiras distintas.

As sementes com mucilagem apresentaram baixo poder de emergência (37,5%), mostrando que esta uma vez aderida influencia negativamente no processo de emergência (Tabela 1). Araújo et al. (2015), ao testar a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de *Eugenia jambolana* após a remoção da polpa, observou que todos os métodos utilizados para remoção da polpa proporcionaram elevados percentuais de emergência de plântulas da espécie, mas com presença da mucilagem nas sementes (testemunha) inibiu-se a germinação, corroborando os resultados obtidos neste trabalho.

Os frutos semeados inteiros apresentaram apenas 2,08% de emergência. É possível inferir que, a atuação de dispersores que removam a mucilagem ao comer os frutos de jaboticaba é muito importante em remanescentes de ocorrência natural de jaboticabeiras, pois, a ação destes dispersores irá auxiliar na regeneração natural da espécie. Dentre os principais dispersores de sementes de jaboticabeira em literatura podemos citar o graxaim - *Dusicyon thous* (MOTTA JUNIOR et al., 1994), lobos da espécie *Chrysocyon brachyurus* (MOTTA JUNIOR; MARTINS, 2002), além de macacos (GRESSLER et al., 2006) e aves.

Foi observado que a ação de limpeza de formigas do gênero *Mycocepurus* em sementes de *Hymenaea courbaril* contribuiu para maior porcentagem de germinação da semente (próximo a 70%), quando comparados a sementes não limpas (germinação próxima a 20%). Além disso, foi verificado que sementes sem remoção da polpa são severamente atacadas por fungos (OLIVEIRA et al., 1995).

A emergência iniciou aos 25 dias após a semeadura nos tratamentos em que a mucilagem foi retirada, corroborando com os resultados obtidos por Wagner Júnior et al. (2011) ao avaliar a germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de jaboticabeira (*Plinia jaboticaba* e *Plinia trunciflora*) em função do tamanho de sementes. Os autores obtiveram germinação das sementes maiores aos 22 dias para as duas espécies de jaboticabeira estudada, e de sementes menores aos 25 e 27 dias para *P. jaboticaba* e *P. trunciflora*, respectivamente.

Para o tratamento da semente com a manutenção de mucilagem a emergência iniciou aos 35 dias após a semeadura e para os frutos inteiros a emergência ocorreu somente 122 dias após a semeadura. Esse longo período encontrado com a manutenção do fruto, pode expor as sementes a predação por

insetos ou fungos em condições naturais o que acarretará na diminuição do potencial de germinação das sementes (PINTO et al., 2013).

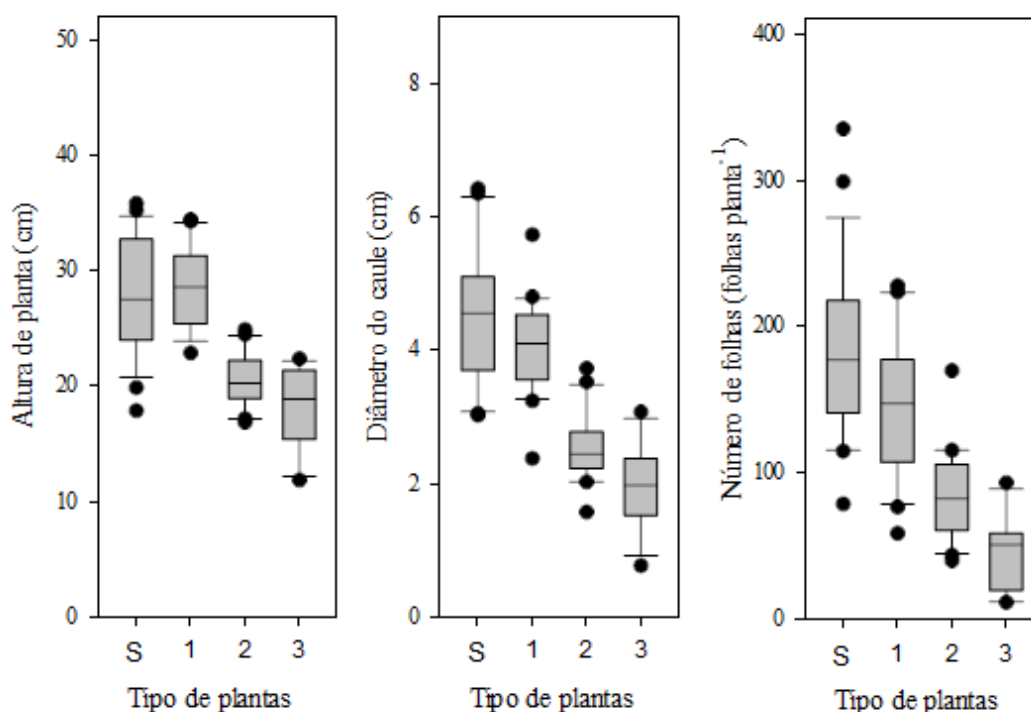
O IVE possui relação com o percentual de emergência, e, conseqüentemente os tratamentos com manutenção de mucilagem e manutenção do fruto apresentaram baixos valores. Conforme Soares et al. (2008), o melhor desenvolvimento radicular e vegetativo pode ser obtido a partir da maior rapidez de estabelecimento, ou seja, maior IVE. Isso reforça que o longo período de dias para iniciar a emergência pode proporcionar maior vulnerabilidade a predação dos frutos e plântulas, evidenciando a necessidade da retirada da mucilagem para produção de mudas e da presença de dispersores em áreas naturais para maior sucesso no estabelecimento de plântulas.

Danner et al. (2007), avaliando o efeito de diferentes substratos e tamanhos de recipiente sobre a emergência das sementes e a formação de mudas de jabuticabeira obtiveram valores de IVE variando entre 1,31 e 0,77. Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho para os tratamentos com sementes completamente limpas, onde a remoção da mucilagem com pectinase e cal virgem apresentaram IVE de 1,01 e 1,16, respectivamente.

As sementes de jabuticabeira apresentam poliembrião (ANDERSEN, 1983), o que possibilita a obtenção de mais de uma plântula por semente. No presente trabalho os tratamentos com remoção da mucilagem se sobressaíram sobre os demais neste parâmetro, tendo o tratamento com pectinase alcançado percentual de poliembrião de 83,9% e um número médio de 2,28 plantas por semente (Tabela 1). De acordo com Gurgel; Soubihe Sobrinho (1951), a jabuticabeira é espécie de baixa poliembrião; podendo o número de embriões chegar a cinco por semente (DONADIO et al., 2002). No presente estudo, em uma das sementes foram encontradas oito plântulas. No entanto, ao final do experimento, constatou-se a sobrevivência de apenas três plântulas desta semente.

A característica da poliembrião pode ser vantajosa quando pelo menos um dos embriões é formado através da apomixia, os quais irão gerar clones da planta materna. Porém, para jabuticabeira essa característica ainda é pouca estudada, necessitando de pesquisas que detectem a diferença entre os poliembriões (DANNER et al., 2011) e confirmem a formação dos mesmos por apomixia.

Houve correlação significativa ( $p < 0,01$ ,  $GL=75$ ) entre altura de planta x diâmetro (0,877), altura de planta x número de folhas (0,804) e diâmetro x número de folhas (0,882), demonstrando que os parâmetros de desenvolvimento são relacionados. Quanto maior a altura maior será o diâmetro e o número de folhas. A análise da distribuição de altura, diâmetro e número de folhas pelos gráficos box-plot, demonstrou que em sementes poliembriônicas, sempre há uma plântula (1) que se destaca em maior tamanho da outra (2) ou das outras duas plântulas (2 e 3). E esta maior plântula (1) tem crescimento semelhante à plântula única de sementes não poliembriônicas (S) (Figura 1). Isso demonstra que uma das plântulas de sementes poliembriônicas se desenvolve mais que as demais plântulas, o que pode servir como indicador morfológico do tipo de embrião que gera esta plântula. Por exemplo, em mangueira (*Mangifera indica*), em que ocorre apomixia por embrionia adventícia [1 embrião zigótico e outro(s) apomítico(s)], 90% das plântulas mais vigorosas foram identificadas como originadas de embriões zigóticos, com uso de marcadores moleculares RAPD (CORDEIRO et al., 2006), pois estas prevalecem o efeito e heterose.



**Figura 2.** Distribuição por Box-plot dos valores de altura, diâmetro e número de folhas para plantas de indivíduo único (S) – sementes não poliembriônicas, da maior planta de sementes poliembriônicas (1), segunda maior planta de sementes poliembriônicas (2) e terceira maior planta de sementes poliembriônicas (3).

Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis altura, diâmetro do colo e número de folhas, com manutenção da mucilagem apresentando as menores médias em todas variáveis (Tabela 2). Essa diferença pode ter ocorrido devido ao processo de germinação iniciar antes nos tratamentos com a remoção da mucilagem. Essa análise foi feita, considerando que, em viveiro comercial, somente as maiores plântulas seriam cultivadas, sendo as outras descartadas da análise.

A retirada da mucilagem, independente do tratamento utilizado é essencial para bom desenvolvimento das mudas. Rossa et al. (2010), estudando *P. trunciflora*, também recomendam a retirada da mucilagem para o bom desenvolvimento em altura e diâmetro do coleto de mudas de jabuticabeira. Porém, para a formação de mudas de jabuticabeira de boa qualidade, não houve diferença significativa entre os tratamentos para os outros grupos estudados.

**Tabela 2.** Altura (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas das maiores plântulas de sementes poliembriônicas.

Tratamento	Altura (cm)*	Diâmetro do colo* (mm)	Nº folhas*
Pectinase	30,07 a	4,38 a	176,89 a
Cal virgem	29,27 ab	4,17 ab	158,02 a
Com mucilagem	25,4 b	3,39 b	85,90 b
CV (%)	11,03	15,17	23,15

CV (%)= coeficiente de variação; \*significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores encontrados para altura e diâmetro do colo são considerados satisfatórios, estando de acordo aos encontrados por Danner et al. (2007), os quais, estudaram diferentes substratos e tamanhos de recipiente para *P. cauliflora*. Os autores obtiveram valores de altura de mudas 23,83 cm e diâmetro do colo de 4,31 mm no maior recipiente (1.963 cm<sup>3</sup>) com substrato comercial, aos 12 meses após a semeadura.

Esperava-se que o tratamento sem a retirada de mucilagem apresentasse menor desenvolvimento e acúmulo de biomassa, entretanto, não foram detectadas diferenças significativas entre as médias dos três tratamentos para as variáveis de crescimento (Tabela 3).



**Tabela 3.** Área foliar (AF), massa seca das raízes (MSR), massa seca da parte área (MSPA), massa seca total (MST), relação entre massa seca da parte área e raízes (RPAR), relação entre parte aérea e diâmetro (RAD) e índice de qualidade de Dickson (IQD) por planta de jaboticabeira.

T	AF <sup>ns</sup>	MSR <sup>ns</sup>	MSPA <sup>ns</sup>	MST <sup>ns</sup>	RPAR <sup>ns</sup>	RAD <sup>ns</sup>	RPAR+RAD <sup>ns</sup>	IQD <sup>ns</sup>
T1	419,53	3,13	6,90	10,03	2,27	6,37	8,64	1,17
T2	381,21	2,40	5,95	8,35	2,52	6,86	9,38	0,90
T3	347,85	2,09	5,23	7,32	2,80	6,54	9,34	0,82
CV	29,88	35,85	27,44	28,83	22,30	9,74	10,47	32,84

T1= mucilagem retirada com pectinase; T2= mucilagem retirada com cal virgem; T3 sementes com mucilagem; CV (%)= coeficiente de variação; \*significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns= não significativo; Médias não ligadas por mesma letra diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Dentre as variáveis de crescimento analisadas, é importante destacar relação entre parte aérea e diâmetro (RAD), a qual não foi influenciada pelo tipo de tratamento e os valores variaram entre 6,37 e 6,86. De acordo com Sturion e Antunes (2000), a relação altura/diâmetro do colo é utilizada para avaliar a qualidade das mudas florestais, pois, reflete no acúmulo de reservas e, assegura maior resistência e melhor fixação no solo. Valores maiores indicam crescimento excessivo da muda em altura e menores valores traduzem menor crescimento. Mudanças altas e com diâmetro de colo pequeno podem tombar ou morrer após o plantio no campo, sendo consideradas de qualidade inferior às menores em altura e com maior diâmetro do coleto (ARTUR et al., 2007).

Para mudas de *Pinus taeda*, Carneiro (1995) comenta que o bom resultado para esta relação, os valores médios devem estar entre 5,4 e 8,1. Para *P. trunciflora*, Rossa et al. (2010), encontraram valores entre 5,11 e 7,19 para RAD, sendo estes resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho, demonstrando que existe boa relação entre o crescimento em altura e diâmetro, descartando a presença de mudas estioladas.

A relação massa seca da parte aérea/massa seca de raiz (RPAR) apresentou o mesmo comportamento da RAD, onde não houve diferença significativa entre os tratamentos e com valores variando entre 2,27 e 2,80 (Tabela 3).

Kainuma et al. (2001) encontraram que para *Coffea arabica* desenvolvido em tubetes, a melhor relação RPAR está entre 4 a 7. No entanto, para jabuticabeira não há informação sobre valores de RPAR adequados.

Outro índice importante é o IQD (índice de qualidade de Dickson), que determina a relação entre altura e diâmetro do colo e a distribuição de biomassa entre a parte aérea e as raízes. Com isso, determina-se a qualidade das mudas ainda no viveiro (MELO; CUNHA, 2008). Os índices de qualidade de Dickson para jabuticabeira no presente trabalho variaram entre 0,82 e 1,17, sem diferença significativa entre os tratamentos.

Rossa et al. (2010), avaliando a germinação de sementes e qualidade inicial de mudas de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) sob diferentes tratamentos pré-germinativos obtiveram IQD de 0,30 para o tratamento com sementes completamente limpas e IQD de 0,27 para o tratamento com sementes com endocarpo aderido, sem diferenças estatísticas entre eles. Estes resultados são menores em relação ao presente trabalho devido à época de avaliação ter sido antecipada (306 dias após semeadura).

Portanto, as variáveis emergência, poliembrionia, altura, diâmetro do colo e número de folhas, são afetadas pelas diferentes técnicas de extração das sementes, onde a manutenção da mucilagem influenciou negativamente.

O número de mudas formadas ao final do experimento foram 80, 80 e 28 para os tratamentos cal virgem, pectinase e com manutenção da mucilagem, respectivamente. Porém, o índice de qualidade das mudas de jabuticabeira não foi influenciado pelas técnicas de extração das sementes.

## 5. CONCLUSÃO

A limpeza da mucilagem das sementes de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) proporciona maior emergência e número de mudas, porém não apresenta influência no índice de qualidade das mudas.

Recomenda-se o pré-tratamento das sementes de jabuticabeira com cal virgem ou pectinase.

## 6. REFERÊNCIAS

AGRAFNP. Hortifrutis. In: **Agriannual 2012**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2012 p. 314-315.

ALEZA, P.; JUÁREZ, J.; OLLITRAULT, P.; NAVARRO, L. Polyembryony in non-apomictic citrus genotypes. **Annals of Botany**, Exeter, v.106, n4, p.533–545, 2010.

ALEXANDRE, R.S.; WAGNER JÚNIOR, A; NEGREIROS, J.R.S.; BRUCKNER, C.H. Efeito do estágio de maturação dos frutos e de substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.12, n. 2. p. 227-230, 2006.

ANDERSEN, O. Produção de mudas de goiabeira e jaboticabeira. **Informe Agropecuário**, v.9, n.102, p.28-29, 1983.

ANDRADE R.A.; Martins A.B.G. Influência da temperatura na germinação de sementes de jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25:197-198, 2003.

ARAÚJO, L.R.; ALVES, E.U.; RODRIGUES, C.M.; RODRIGUES, A.A.M. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Eugenia jambolana* Lam. após remoção da polpa. **Ciência Rural**, v.45, p.14-18, 2015.

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.843-850, 2007

BALERDI, C.F.; RAFIE, R.; CRANE, J. Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*, Berg.): a delicious fruit with an excellent market potential. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.119, p.66-68, 2006.

BOARI LIMA, A. J. CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; BARROS, A. M. D. Caracterização química do fruto de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latino Americanos de Nutricion**, Caracas, v.58, n.4, p.416-421, 2008.

CALLONI, C.; DALL AGNOL, R.; MARTÍNEZ, L. S.; Fábio de Siqueira MARCON, F.S.; MOURA, S.; SALVADOR, M. Jaboticaba (*Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausel) fruit reduces oxidative stress in human fibroblasts cells (MRC-5), **Food Research International**, 70, p.843-850, 2015.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UNEF, 451p. 1995.

CITADIN, I. et al. Jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n2/a01.pdf>. Acesso em 22 de abril de 2015.

CORDEIRO, M.C.R.; PINTO, A.C.Q.; RAMOS, V.H.V. ; FALEIRO, F.G.; FRAGA, L.M.S. Identificação da origem genética de plântula sem sementes poliembriônicas de mangueira (*Mangifera indica*, L.) cv. Rosinha por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.454-457, 2006.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CUNHA, T.; LANZA, R. M.; LATADO, R. R.. Caracterização de variedades de laranja doce quanto ao número de sementes e a taxa de poliembrião de Sementes. In: IV Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2010, 2010, Campinas. **Anais do Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica CIIC**, p. 01-06, 2010.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P. ; MAZARO, S.M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S.A.Z. Enraizamento de jaboticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**(Impresso), Jaboticabal - SP, v. 28, n.3, p. 530-532, 2006.

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

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; FERNANDES JÚNIOR, A.A.; ASSMANN, A.P.; MAZARO, S.M.; SASSO, S.A.Z. Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.179-182, 2007.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.; SCARIOT, S.; BENIN, G. Genetic dissimilarity among jaboticaba trees native to Southwestern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.517-525, 2011.

DANNER, M. A. **Diagnóstico ecogeográfico e caracterização morfogenética de jaboticabeiras**. 2009. 130 f. Dissertação(Mestrado em agronomia) - UTFPR, Pato Branco. 2009

DANNER, M.A.; SASSO, S.A.Z.; CITADIN, I.; AMBROSIO, R.; SACHET, M.R.; MAZARO, S.M. Variabilidade da qualidade de frutos de jaboticabeiras de diferentes sítios de ocorrência da região sudoeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008. 1 CD-ROM.

DEMATTE, M.E.S.P. Ornamental use of Brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, n.452, p.143-179, 1997.

DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of White spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v.36, n.1, p.10-13, 1960.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Funep, 2002.

DUARTE, F. E. V. de O.; BARROS, D. dos R.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS O. S. Poliembrionia e atributos morfológicos de sementes de porta-enxertos de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**. vol.35, n.1, p. 246-254. 2013.

DUARTE, O.; HUETE, M.; LÜDDERS, S.P. Propagation of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg.) by terminal leafy cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.452, p.123-128, 1997.

FRANCO L.R.L.; SILVA J.F. ; MAIA V.M.; LOPES P.S.; AMORIM I. de J.F ; MIZOBUTSI E.H. Pegamento e crescimento inicial de mudas de jaboticabeiras açu e sabará submetidas a dois tipos de enxertia. **Revista Ceres**, v. 57, p. 535-538, 2010.

GARCÍA, R.; ASÍNS, M.J.; FORNER, J.; CARBONELL, E.A. Genetic analysis of apomixis in Citrus and Poncirus by molecular markers. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.99, p.511-518, 1999.

GRESSLER, E; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.4, p.509-530, 2006.

GUEDES, M. N. S.; **Diversidade de acessos de jaboticabeira Sabará em Diamantina/MG por meio da caracterização biométrica e físico-química dos frutos e fisiológica das sementes**. 2009. 70 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2009.

GURGEL, J.T.A. SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrionia em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**, Campinas, v.11, n. 4-6, p.141-163, 1951.

HOSSEL, C. **Enraizamento de mini-estacas de jaboticabeiras, pitangueira, araçazeiro amarelo e sete capoteiro.** 132f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de PósGraduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016

KAINUMA, R. H.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, É. P.; MONTANARI, E.; FRANCO, E. Qualidade de mudas de *Coffea arabica* desenvolvidas em diferentes substratos e doses de adubo de liberação lenta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais.** Brasília: EMBRAPA-CAFÉ, 2001.

KEPIRO, J.L.; ROOSE, M.L. AFLP markers closely linked to a major gene essential for nucellar embryony (apomixis) in *Citrus maxima* × *Poncirus trifoliata*. **Tree Genetics & Genomes**, v.6, n.1, p.1-11, 2010.

LEITE-LEGATTI, A.V.; BATISTA, A.G.; DRAGANO, N.R.V.; MARQUES, A.C.; MALTA, L.G.; RICCIO, M.F.; EBERLIN, M.N.; MACHADO, A.R.T.; CARVALHO-SILVA, L.B.; RUIZ, A.L.T.G.; CARVALHO, J.E.; PASTORE, G.M.; MARÓSTICA JÚNIOR, M.R. Jaboticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and antimutagenic activities. **Food Research International**, v.49, p.596-603, 2012.

LENQUISTE, S.A.; BATISTA, A.G.; MARINELI, R.S.; DRAGANO, N.R.V.; MARÓSTICA JÚNIOR, M.R. Freeze-dried jaboticaba peel added to high-fat diet increases HDL-cholesterol and improves insulin resistance in obese rats. **Food Research International**, v.49, p.153-160, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 1. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura).** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.

MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R.S.; FINGER, F.L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, v.66, p.17-22, 1996.

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

MALAGI, G.; CITADIN, I.; SCARIOTTO, S.; WAGNER JÚNIOR, A.; SACHET, M.R. Enxertia interespecífica de jaboticabeira: influência do tipo de garfo. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p.221-224, 2012.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1**: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jabuticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 327p. 2000.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas**: Myrtales. Santa Maria: UFSM, 304p. 1997.

MATTOS J.L.R. **Frutíferas nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel, 92p. 1983.

MATTOS, J.R. Novidades taxonômicas em Myrtaceae – XV. **Loefgrenia**: comunicações avulsas de Botânica, Florianópolis, n.112. 9p. 1998.

MELO, R. R.; CUNHA, M. C. L. Crescimento inicial de mudas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild.) sob diferentes níveis de luminosidade. **Ambiência**, Irati, v.4, n.1, p.67-77, 2008.

MOTTA JÚNIOR, J.C.; LOMBARDI, J.A. TALAMONI, S.A. Notes on crab-eating fox (*Dusicyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. **Mammalia**, v.58, p.156-159, 1994.

MOTTA JÚNIOR, J.C.; MARTINS, K. The frugivorous diet of the maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil – ecology and conservation. In: LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; GALETTI, M. (Orgs). **Frugivory and seed dispersal** - evolution, ecology and conservation. Wallingford: CAB International, 2002. p.291-303.

NASCIMENTO FILHO, F. J. ; ATROCH, A. L.; CECON, P.R. . Associação entre características da parte aérea e do sistema radicular em mudas de guaranazeiro por correlações canônicas. **Acta Amazonica**(Impresso), v. 42, p. 241-244, 2012.

NAUMOVA, T.N.; WILLEMSE, M.T.M. Ultrastructural characterization of apospory in *Panicum maximum*. **Sexual Plant Reproduction**, v.8, p.197-204, 1995.

OLIVEIRA, P.S., M. GALETTI, F. PEDRONI; L.P.C. MORELLATO. Seed cleaning by *Mycocepurus goeldii* ants (Attini) facilitates germination in *Hymenaea courbaril* (Ceasalpinaceae). **Biotropica**, Washington, v.27, p.518-522. 1995



PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. **Fruticultura Comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PEREIRA, M.; OLIVEIRA, A.L.; GONÇALVES, A.N.; ALMEIDA, M. Efeitos de substratos, valores de pH e concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell) O. Berg.]. **Scientia Florestalis**, n.69, p.84-92, 2005.

PINTO, A.A.; TELES, B.R.; ANJOS, N.; COUCEIRO, S.R.M. Predação de sementes de de andiroba [*Carapa guianenses* Aubl. e *Carapa procera* DC. (Meliaceae)] por insetos na Amazônia. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.6, p.1115-1123, 2013.

ROSSA, U.B.; TRICHES, G.P.; GROSSI, F.; NOGUEIRA, A.C.; REISSMANN, C.B.; RAMOS, M.R. Germinação de sementes e qualidade de mudas de *Plinia trunciflora* (jaboticabeira) em função de diferentes tratamentos pré-germinativos. **Floresta**, v.40, n.2, p.371-378, 2010.

SARTOR, F. R.; MÜLLER, N. T. G.; MORAES, A. M. D. Efeito do ácido indolbutírico e de substratos na propagação de estacas e sementes de jaboticabeira. **Tecnologia & ciência agropecuária**, v. 4, p. 11-15, 2010.

SASSO, S.A.Z.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Propagação de jaboticabeira por estaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.577-583, 2010a.

SASSO, S.A.Z.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Propagação de jaboticabeira por enxertia e alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.571-576, 2010b.

SCARPARE FILHO, J.A.; NETO, J.T.; COSTA, J.W.H.; KLUGE, R.A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de jaboticabeira Sabará (*Myrciaria jaboticaba*), em condições de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.146-149, 1999.

SOARES, E. R.; RUI, T. L.; BRAZ, R. F.; KANASHIRO JUNIOR, W. K. **Desenvolvimento de mudas de pepino em substratos produzidos com resíduos de algodão e de poda de árvores**. In: VI Encontro nacional sobre substratos para plantas materiais regionais como substrato. Fortaleza: CE - Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE/CE e UFC, set. 2008.

SOUZA, H.A.; GURGEL, R.L.S. ; TEIXEIRA, G.A. ; CAVALLARI, L.L. ; RODRIGUES, H.C.A. ; MENDONÇA, V. .Adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento de mudas de uvaia. **Bioscience Journal** (UFU), v. 25, p. 99/1-103, 2009.

STURION, J.A.; ANTUNES, J.B.M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GAL VÃO, A.P.M. (Ed.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, p.125-150. 2000.

TEIXEIRA, L.N.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.C. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v.55, n.4, p.297-304, 2008.

TRAUB. H. P. **Polyembryony in *Myrciaria cauliflora***. Bot. Gaz. 101: 233. 1939.

WAGNER JÚNIOR, A.; SILVA, J.O.C.; PIMENTEL, L.D.; SANTOS, C.E.M.; BRUCKNER, C.H. Germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de jabuticabeira em função do tamanho de sementes. **Acta Scientiarum (Agronomy)**, v.33, p.105-109, 2011.

WELTER, M. K. ; MELO, V. F. ; BRUCKNER, C. H. ; GOES, H. T. P. ; CHAGAS, E. A.; UCHÔA, S. C. P. . Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**(Impresso), v. 33, p. 922-931, 2011.