

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

FABRÍCIA LORRANE RODRIGUES OLIVEIRA

**MODO DE REPRODUÇÃO E PROPAGAÇÃO POR SOBRE-ENXERTIA E  
ENXERTIA EM JABUTICABEIRAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

**FABRÍCIA LORRANE RODRIGUES OLIVEIRA**

**MODO DE REPRODUÇÃO E PROPAGAÇÃO POR SOBRE- ENXERTIA E  
ENXERTIA EM JABUTICABEIRAS**

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 parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Moeses Andriago Danner

**DOIS VIZINHOS**

**2015**

O48m Oliveira, Fabrícia Lorrane Rodrigues.  
Modo de reprodução e propagação por sobre-  
enxertia enxertia em jaboticabeiras. / Fabrícia Lorrane  
Rodrigues Oliveira – Dois Vizinhos: [s.n], 2015.  
37 f.:il.

Orientador: Moeses Andrigo Danner  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.  
Bibliografia p.34-37

1.Jaboticabeira (*Plinia trunciflora*) 2.Enxerto I.Oliveira,  
Fabrícia Lorrane Rodrigues,orient. II.Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná– Dois Vizinhos.III.Título  
CDD: 634.9

Ficha catalográfica elaborada por Keli Rodrigues do Amaral CRB: 9/1559

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Curso de Engenharia Florestal



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **MODO DE REPRODUÇÃO E PROPAGAÇÃO POR SOBRE-ENXERTIA E ENXERTIA EM JABUTICABEIRAS**

por

Fabrcia Lorrane Rodrigues Oliveira

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 23 de junho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Moeses Andriago Danner  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Américo Wagner Junior  
Membro titular (UTFPR)

---

Vanessa Padilha Salla

Dedico este trabalho à minha família,  
por todo apoio e dedicação que me deram  
durante a graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus, por iluminar cada passo caminhei durante esses cinco anos de Universidade, com certeza, sem essa luz divina não chegaria aonde cheguei.

Agradeço também meus pais, que sempre me apoiaram em minhas decisões e me deram forças para nunca desistir. Muitas foram às vezes que me mostraram que sou mais forte que imagino ser, e que posso ir mais longe que meus olhos enxergam.

As minhas amigas de casa Thatiana e Géssica que dividiram comigo dias de alegrias e tristeza, eu irei levar a amizade de vocês por onde eu for. Além das parceiras de casa, existem também as luzinhas (Jéssica, Danieli e Thayllane), que durante a graduação estiveram comigo em todos os dias letivos. A amizade de vocês foram essências nessa jornada, gosto muito de todas.

Não poderia esquecer-se do meu namorado, Marcos. Obrigada meu amor, você teve que aguentar meus dias de felicidades e se aflições, e você, mais que todos, aguentou firme, até porque não é qualquer um que aguentaria essa leoa em casa.

Ao meu professor Moeses Andriago Danner, pela orientação no presente trabalho de pesquisa, e pelo acompanhamento durante a graduação contribuindo grandiosamente pra minha formação acadêmica e profissional. Você foi mais que um orientador, foi um amigo.

Enfim, a todos que em algum momento contribuíram para a realização desta pesquisa.

## RESUMO

Oliveira, Fabrícia Lorrane Rodrigues. **Modo de reprodução e propagação por sobre-enxertia e enxertia em jabuticabeiras**, 2015. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

As jabuticabeiras são árvores bastante conhecidas, principalmente no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, devido consumo *in natura* de sua fruta, e na forma de geleia e licor. Apesar do potencial que possui a jabuticabeira ainda é espécie com poucos pomares comerciais plantados. A maior parte da produção de jabuticabas é destinadas a feiras e vendidas por ambulantes. Para que a jabuticabeira seja mais cultivada, devem ser ampliadas pesquisas visando o avanço na domesticação, mediante seleção, melhoramento genético e propagação de genótipos com potencial de uso. O objetivo deste trabalho foi determinar o modo de reprodução (autogamia, alogamia ou sistema misto) de duas espécies de jabuticabeira (*Plinia cauliflora* e *P. trunciflora*) e verificar a compatibilidade de enxertia interespecífica e intergenérica e a eficiência de dois métodos de enxertia. Para determinar o modo de reprodução da jabuticabeira foram feitos dois tratamentos (T1: sem proteção dos ramos; T2: proteção dos ramos com papel alumínio). Foram marcados quatro ramos (repetições), contendo flores em estágio de balão, para cada tratamento em uma jabuticabeira de cada espécie (*P. cauliflora* e *P. trunciflora*), localizadas em Itapejara do Oeste, Paraná. Inicialmente foram contadas as flores em estágio de balão e procedido ou não à proteção do ramo com papel alumínio e, após 35-40 dias, foram contados os frutos maduros nos mesmos ramos, contabilizando o percentual de frutificação efetiva. Foi testada a viabilidade da enxertia interespecífica de *P. trunciflora* sobre porta-enxertos de *P. cauliflora* e a enxertia intergenérica de *P. cauliflora* sobre porta-enxertos de *Psidium guajava* (goiabeira), comparadas à enxertia específica de *P. cauliflora* sobre porta-enxertos de *P. cauliflora*. Além disso, foram comparadas duas técnicas de enxertia: (1) garfagem de topo em fenda cheia; e (2) enxertia do tipo ômega, utilizando equipamento (manual). Assim, conclui-se que *Plinia trunciflora* e *Plinia cauliflora* são auto compatíveis, porém os polinizadores aumentam a frutificação, Isso faz com que a espécie seja de sistema misto de reprodução, com predominância de cruzamentos. E que é necessário testar enxertos que possuam dominância apical, uma vez que o experimento foi realizado a partir de subenxertos.

**Palavras-chave:** *Plinia cauliflora*, *Plinia trunciflora*, autogamia, enxertia intergenérica.

## ABSTRACT

Oliveira, Fabrícia Lorrane Rodrigues. **Mode of reproduction and propagation by grafting jaboticabeiras**, 2015. 37 f. Completion of course work (Graduation in Forestry) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The jaboticabeiras are well known trees, mainly in the South, Southeast and Midwest regions of Brazil, because fresh consumption of its fruit, and in the form of jam and liqueur. Despite the potential that has the jaboticabeira it is still kind with few commercial orchards planted. Most of the jaboticabas production is intended for fairs and sold by street. For the jaboticabeira be more cultivated, should be expanded research for the advancement in the domestication through selection, breeding and propagation of genotypes with potential use. The objective of this study was to determine the playback mode (autogamy, outcrossing or mixed system) of two species of jaboticabeira (*Plinia cauliflora* and *P. trunciflora*) and check the grafting of interspecific and intergeneric compatibility and the efficiency of two grafting methods. To determine the playback mode of jaboticabeira were made two treatments (T1: unprotected branches; T2: protection of branches with foil). They were marked four branches (repetitions) containing flowers on balloon stage, for each treatment in a jaboticabeira of each species (*P. cauliflora* and *P. trunciflora*), located in Itapejara West, Paraná. Initially they were told the balloon stage in flowers and proceeded or not to branch protection with foil and after 35-40 days, were counted ripe fruit in the same lines, accounting for the percentage of fruit set. It tested the feasibility of interspecific grafting *P. trunciflora* on *P. cauliflora* rootstocks and intergeneric grafting *P. cauliflora* on rootstock *Psidium guajava* (guava), compared to the specific grafting *P. cauliflora* on rootstocks *P. cauliflora*. In addition, they compared two grafting techniques: (1) top cleft; and (2) grafting the omega type using equipment (manual). Thus, it is concluded that *trunciflora Plinia* and *Plinia cauliflora* are self compatible, but pollinators increase fruiting, This makes the species is of mixed mating system, predominantly crossings. And it is necessary to test grafts that have apical dominance, since the experiment was conducted from subnertos.

Keywords: *Plinia cauliflora*, *Pliniatrunciflora*, playback mode, grafting.



## LISTA DE TABELAS

**TABELA 1:** CONTAGEM DA FRUTIFICAÇÃO EFETIVA NOS RAMOS ENSACADOS E NÃO ENSACADO, DAS ESPÉCIES DE *P. CAULIFLORA* E *P. TRUNCIFLORA*. .....27

**TABELA 2:** PERCENTUAL DE SOLDADURA E DE BROTAÇÃO DE ENXERTIA DO TIPO ÔMEGA E FENDA CHEIA, PARA TRÊS ASSOCIAÇÕES DE ESPÉCIES (ESPECÍFICO, INTERESPECÍFICO E INTERGENÉRICO) .....29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1. OBJETIVO GERAL .....	11
1.1.1 Objetivos específicos .....	11
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
2.1 JABUTICABA.....	13
2.1.1 Histórico, origem e importância.....	13
2.1.2 Aspectos botânicos e morfológicos .....	14
2.1.3 Aspectos fenológicos.....	15
2.1.4 Uso.....	15
2.2 <i>Plinia Cauliflora</i> e <i>Plinia Trunciflora</i> .....	16
2.3 MODO DE REPRODUÇÃO .....	17
2.3.1. Plantas autógamas .....	18
2.3.2. Plantas intermediárias ou de sistema misto de reprodução.....	18
2.3.3. Plantas alógamas .....	18
2.4 PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA .....	19
2.4.1 Enxertia por garfagem .....	21
2.4.2 Enxertia do tipo Ômega .....	22
2.4.3 Enxertia intergenérica .....	22
2.5 SOBRE- ENXERTIA .....	23
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA .....	24
3.2 DETECÇÃO DO MODO DE REPRODUÇÃO .....	24
3.3 VIABILIDADE DA SOBRE- ENXERTIA INTERESPECÍFICA E INTERGENÉRICA DE JABUTICABEIRA.....	25
<b>5.RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
5.1 DETECÇÃO DO MODO DE REPRODUÇÃO .....	27
5.2 VIABILIDADE DA SOBRE- ENXERTIA INTERESPECÍFICA E INTERGENÉRICA DE JABUTICABEIRA.....	28
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>34</b>



## 1. INTRODUÇÃO

As jabuticabeiras (*Plinia* sp.) são árvores bastante conhecidas no Brasil, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, devido o consumo *in natura* do fruto (a jabuticaba), que apresenta sabor agradável. Esta fruteira pertence à família Myrtaceae que se destaca como uma das famílias com maior riqueza de espécies na maioria dos biomas do Brasil (VILELA, 2012, p.2). Há ocorrência de indivíduos de jabuticabeira na maior parte do território brasileiro, desde o extremo Norte até o Rio Grande do Sul (MATTOS, 1983, p.39).

No Brasil existem registros de nove espécies de jabuticabeiras, sendo que seis delas são encontradas apenas em coleções de órgãos de pesquisa e apenas três espécies são cultivadas especialmente em pequenos pomares e quintais urbanos. Destas têm-se *P. cauliflora* (DC) Berg conhecida popularmente como jabuticaba-açú e jabuticaba-paulista. O nome *cauliflora* provêm do fato de flores e frutos estarem distribuídos rentes ao caule e ramos da planta; *P. trunciflora* Berg, conhecida como jabuticaba de cabinho, devido seu fruto possuir pedúnculo que liga os frutos ao tronco de maior tamanho que as demais espécies e; *P. jaboticaba* (Vell.) Berg, conhecida popularmente como jabuticaba Sabará, a qual é a mais cultivada e comercializada no Brasil, principalmente encontrada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais (MATTOS, 1983, p.9). A espécie *P. cauliflora* apresenta dispersão natural na região Sudoeste do Paraná (DANNER et al., 2010).

O potencial de comercialização da jabuticaba é grande em função de suas características sensoriais (BALERDI et al., 2006). Além do interesse pelo consumo dos frutos *in natura* há também demanda para a fabricação de geleia, bebidas fermentadas, vinagre e licores. A casca da jabuticaba apresenta elevado conteúdo de flavonoides e antocianinas (TEIXEIRA et al., 2008; DANNER et al., 2011), apresentando potencial para ser aproveitada pela indústria farmacêutica e alimentícia, devido o alto teor destas substâncias antioxidantes. Recentemente, verificou-se efeito das antocianinas e flavonóides da casca da jabuticaba no combate a radicais livres e consequente redução de câncer de próstata e leucemia (LEITE-LEGATTI et al., 2012), além de redução do colesterol e do diabetes (LENQUISTE et al., 2012). O uso das jabuticabeiras como

planta ornamental também é indicado, pela exuberância de sua arquitetura e beleza da florada e frutificação (DEMATTE, 1997).

Apesar desse potencial, a jabuticabeira ainda é uma espécie com poucos pomares comerciais plantados, principalmente em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A maior parte da produção de jabuticabas é destinada a feiras e vendida por ambulantes (VILELA, 2009, p. 7) e raras são as referências sobre estatísticas de produção e comercialização encontradas na literatura. Em 2007 foram comercializados 1,85 milhões de Kg de jabuticaba na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) e 489 mil Kg nas Centrais de Abastecimento S.A. (Ceasa), principalmente em Vitória (Espírito Santo) (170,1 mil Kg), em Belo Horizonte (Minas Gerais) (126,1 mil Kg) e em Curitiba (Paraná) (108,6 mil Kg) (SASSO et al., 2010). As festas típicas da jabuticaba também são importantes fontes de renda em algumas cidades brasileiras, tais como Sabará, em Minas Gerais, promovendo o turismo gastronômico (VIEIRA & FERREIRA, 2013).

A baixa quantidade de estudos sobre o potencial da jabuticabeira em cultivos, aliado ao efeito de fragmentação florestal que deve ter promovido redução da diversidade genética da espécie, gera o baixo aproveitamento comercial (CITADIN et al., 2010, p. 2).

Para que a jabuticabeira seja mais cultivada, devem ser ampliadas pesquisas visando o avanço na domesticação, mediante seleção dos melhores genótipos, criação de programas de melhoramento genético e estudos envolvendo práticas de manejo para esta espécie para uso nos pomares comerciais. Contudo, por se tratar de espécie perene de período juvenil longo (10-15 anos), esses processos tendem a ser demorados e desestimulantes. Para facilitar o seu uso e reduzir seu longo período juvenil, pode-se ser feita a seleção de genótipos promissores, seguida do uso de técnicas de propagação assexuada, obtendo-se propágulo de material já em produção.

A propagação por estaquia ou enxertia poderia viabilizar a produção de mudas de menor preço, obtenção de clones de jabuticabeiras com características interessantes para uso comercial e antecipação do período para iniciar a produção de frutos. A propagação por estaquia tem baixa eficiência na formação de mudas de jabuticabeira (SASSO et al., 2010a, p. 2), necessitando mais estudos para viabilizar protocolo eficiente. Por outro lado, as técnicas de alporquia e de enxertia são mais viáveis para a propagação de jabuticabeiras (SASSO et al., 2010b) e podem ser utilizadas para propagar a espécies estudadas. No caso da enxertia, deve-se atentar qual espécie deve ser usada para porta-

enxerto e qual deve ser utilizada como copa, pois se observou a ocorrência de incompatibilidade tardia em jabuticabeiras na área experimental da UTFPR.

Outro estudo importante para desenvolver a conservação e o melhoramento genético da jabuticabeira é o aprofundamento do conhecimento do modo de reprodução da espécie. Danner et. al. (2011, p.2) verificaram que ramos ensacados de três espécies de jabuticabeira (*P. cauliflora*, *P. trunciflorae* *P. jaboticaba*) apresentaram frutificação, demonstrando serem auto compatíveis, gerando frutos por autofecundação. Porém, em ramos não ensacados (sob polinização livre) apresentaram maior quantidade de frutos, indicando que o acesso de insetos às flores aumenta a frutificação. Isto pode proporcionar a fecundação cruzada por geitonogamia (pólen oriundo de outras flores da mesma planta) ou xenogamia (pólen oriundo de outras plantas), pelo transporte do pólen pelos insetos. No caso da jabuticabeira, os principais insetos presentes nas flores (98%) são as abelhas *Apis mellifera* (MALERBO-SOUZA et al.,2004, p.1).

Com isso, o trabalho se faz essencial para estudos aprofundados em relação ao modo de reprodução da jabuticabeira, e também formas de melhoramento genético, gerando assim protocolos para viabilizar a produção em larga escala.

## 1.1. OBJETIVO GERAL

Determinar o modo de reprodução (autogamia, alogamia ou sistema misto) de duas espécies de jabuticabeira (*Plinia cauliflora* e *P. trunciflora*);

Verificar a compatibilidade do sobre enxerto de *P. cauliflora* e *P. trunciflora* sobre porta-enxertos de *P. cauliflora* e de *Psidium guajava* (goiabeira) e a eficiência de duas técnicas de enxertia de jabuticabeira (ômega e fenda cheia).

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Verificar a porcentagem de frutificação efetiva de ramos protegidos e não protegidos, para avaliar o modo de reprodução, de duas espécies de jabuticabeira (*Plinia cauliflora* e *P. trunciflora*).
- Verificar a compatibilidade de sobre-enxertia específica, interespecífica e intergenérica de jabuticabeira para propor o melhor porta enxerto para *P. cauliflora* e para *P. trunciflora*.
- Verificar a eficiência de duas técnicas de enxertia (garfagem de topo em fenda cheia e do tipo ômega) de jabuticabeiras.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 JABUTICABA

#### 2.1.1 Histórico, origem e importância

O nome Jabuticaba tem origem indígena, chamado assim pelos Tupis, que desde sempre sabiam do sabor do seu fruto, tanto na forma natural como fermentada. Segundo os indígenas, o nome Jabuticaba têm o significado de “frutas em botão” (SALLIS, 2002, p.1).

Comumente encontrada em parques, jardins e calçada de diversas ruas tanto de cidades grandes como pequenas, a jabuticabeira desperta a curiosidade e a lembrança de tempos passados quando, desde criança, as pessoas se acostumaram a subir nas árvores, carregadas com estes frutinhas de coloração escura, para saborear o gosto adocicado, acomodando-se nos galhos da árvore (SUGUINO et. al., 2012, p.1).

A Jabuticabeira é árvore frutífera originada na América do Sul (Brasil), conhecida à mais de quatrocentos anos e também possui ocorrência no Paraguai, Uruguai e Argentina. Também conhecida como Jabuticaba-Assu, Jabuticaba-de-Campina, Jaboticabeira, Jabuticatuba, Jabuticaba Paulista, Jabuticaba-Açu, Jabuticaba-Do-Mato, Jabuticaba-Painhema, entre outros.

Segundo Gomes (1976, p.263), as jabuticabeiras pertencem à família Myrtaceae, uma das mais importantes famílias, devido a quantidade de espécies e possuir de ocorrência em todo o Brasil.

A espécie jabuticabeira possui diversas importâncias, na polpa da jabuticaba contém ferro, fósforo, vitamina C e boas doses de niacina, uma vitamina do complexo B que facilita a digestão e ajuda a eliminar toxinas. Na casca escura existem teores de pectina e a peonidina, além do pigmento antocianina, responsável pela coloração azul-arroxeadada da mesma (MUNHOZ et. al, 2014, p. 1).

Esta cor serve para atrair os dispersores de sementes, garantindo a perpetuação da espécie. Para a medicina, o interesse nas antocianinas é outro, pois apresentam potente ação antioxidante, ou seja, ajudam a eliminar do organismo moléculas instáveis



de radicais livres (MUNHOZ et. al., 2014, p.1). Nos últimos tempos, surgiram estudos apontando nova ligação, nos quais as substâncias antioxidantes também auxiliariam a estabilizar o nível de açúcar no sangue dos diabéticos. Como a maior concentração de antocianinas está na casca da jabuticaba, é recomendável batê-la no preparo de sucos ou usá-la em geleias (as altas temperaturas não afetam suas substâncias benéficas) (MACHADO et. al., 2013, p.1).

Além do valor nutricional da jabuticaba, a espécie também se faz importante devido a demanda a partir do fruto, cujo consumo abrange desde o fruto “in natura”, até os produtos industrializados como exemplos: licores, geleias, doces, iogurtes, produtos cosméticos, vinagres.

### 2.1.2 Aspectos botânicos e morfológicos

Segundo Lorenzi et. al. (2006, p.2018), o porte da Jabuticabeira é pequeno, com raminhos terminais achatados, cubescetes, cinzentos. As folhas com pecíolos curtos, possuindo 3,5-6,0 cm de comprimento, aproximadamente, 1-2,3 cm de largura, lanceadas, cartáceas, glabras. As folhas de jabuticabeira apresentam a epiderme glabra, a folha é hipostomática com estômatos paracíticos, com glândulas, colênquima com parênquima paliçádico e lacunoso e idioblastos incolores e bem desenvolvidos. O tecido é formado por esclerênquima e pouco colênquima. Possuem transpiração cuticular baixa sem exceção o dia todo, sendo esta do tipo heterobárica. Possui células de contorno irregular com paredes espessas e pontoações simples em sua epiderme abaxial, já na epiderme adaxial suas células são maiores, com parede pouco espessa e pontoações simples. O sistema fibrovascular é bem desenvolvido formando assim a nervura central. Já as nervuras laterais são constituídas pelo xilema e floema. O que permite diferenciar a folha desta espécie de outras Myrtaceas é que o bordo da folha possui células epidérmicas com paredes espessas, e com células do parênquima lacunoso irregular. Esta espécie possui numerosas folhas e estas são muito próximas entre si (DONADIO, 2000, p.1).

As flores são aglomeradas com pedúnculo com cerca de 1 mm de comprimento, aglomeradas sobre o tronco e ramos mais ou menos velhos protegidos por quatro séries

de brácteas ciliadas. Estas brácteas possuem de 1 a 2 mm de comprimento e 0,9 a 1,5 mm de largura, ovadas, glabras, cilioladas. As sépalas possuem aproximadamente 1,5 mm de comprimento, ovadas, glabras, cilioladas, com ápice vermelho em seu externo. Pétalas obovadas – oblongas, brancas, glabras, cilioladas, com cerca de 5 mm de comprimento. Os filetes por sua vez possuem 4,5 mm de comprimento, aproximadamente; anteras ovadas – oblongas de 0,6 mm de comprimento. Ovário com 0,7 mm de comprimento; estilete com 6,5 mm de comprimento, branco e glabro (MATTOS, 1983, p.10).

O fruto possui aproximadamente 2,7 cm de diâmetro, globoso, negro pequeno, redondo, nas cores roxas ou pretas, com polpa succulenta, mole, geralmente doce e esbranquiçada (LORENZI et. al., 2006, p.218).

### 2.1.3 Aspectos fenológicos

A vegetação ocorre de forma intensa no fim do inverno e início da primavera, antecedendo a época principal de sua floração. A floração ocorre no tronco e ramos após a ruptura da casca. Cada flor produz grande quantidade de pólen que fica disponível para polinização e fecundação, no que se refere ao processo de reprodução, ao passo que o estigma está disponível desde o momento da abertura da flor. Com isso, ocorre a autopolinização e também a polinização cruzada (SUGUINO et. al., 2012, p.3).

Sob condições ideais de clima e cultivo, podem ocorrer até cinco floradas por ano (MATTOS, 1983, p.18).

### 2.1.4 Uso

O fruto pode ser consumido na sua forma natural ou também usado na preparação de doces, geleias, licores, vinhos, vinagres, aguardentes, entre outros. Na medicina fitoterápica, utiliza-se o chá de casca para tratar anginas, erisipelas, também utilizadas para o tratamento de asma, quando utilizada em gargarejos, sendo eficaz contra inflamações agudas e crônicas na boca (MATTOS, 1983, p.64-69).

Também em relação ao uso na medicina, a casca da jabuticaba oferece elevado conteúdo de flavonoides e antocianinas (TEIXEIRA et al., 2008; DANNER et al., 2011), apresentando potencial para ser aproveitada pela indústria farmacêutica e alimentícia, devido o alto teor destas substâncias antioxidantes. Recentemente, verificou-se efeito das antocianinas e flavonóides da casca da jabuticaba no combate a radicais livres e consequente redução de câncer de próstata e leucemia (LEITE-LEGATTI et al., 2012), além de redução do colesterol e do diabetes (LENQUISTE et al., 2012).

A árvore é bastante ornamental, podendo ser utilizada em paisagismo geral, apesar da sujeira provocada pela queda de seus frutos (SUGUINO et. al., 2012, p.3).

## 2.2 *Plinia Cauliflora* e *Plinia Trunciflora*

Atualmente, é de conhecimento científico a existência de cerca de nove espécies de jabuticabeiras, dentre as quais destacam-se *Plinia trunciflora* (DC) Berg, também é conhecido popularmente como jabuticaba de cabinho e *P. cauliflora* conhecida como jabuticaba paulista ou jabuticaba-açú (MATTOS, 1983, p.25).

A espécie *P. trunciflora* possui árvores com altura de aproximadamente de 8 metros, com ramos cilíndricos ou subcilíndricos, possui pedúnculo bem visível, com aproximadamente 1,0 cm de comprimento (DANNER et al., 2011a), com o qual os frutos são ligados aos ramos (MATTOS, 1983, p.25).

A espécie *P. cauliflora* é árvore com cerca de 3 metros de altura, que perde sua casca a cada ano e possui folhas simples com flores e frutos junto ao tronco, o que se dá seu nome característico – cauliflora. Esta árvore tem preferência de ocorrência em florestas claras e abertas localizadas no Brasil, Argentina e Paraguai. *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg, *Myrtus cauliflora* Mart., *Eugenia cauliflora* DC., *Myrciaria jabuticaba* (Vell.) O. Berg, são sinônimos científicos de *P. cauliflora*. No Brasil, esta espécie é chamada popularmente de jabuticaba (LORENZI, 2000, p.1).

São espécies subtropicais em suanorigem, mas também adaptada ao clima tropical, tolera geadas não intensas. A jabuticabeira desenvolve-se bem em solos férteis, profundos e com bom suprimento de água o ano todo, principalmente nos períodos de floração e frutificação (SUGUINO et. al., 2012, p. 4).

## 2.3 MODO DE REPRODUÇÃO

O estudo do sistema de reprodução permite estimar a taxa de cruzamento entre indivíduos e determinar o modo de transmissão dos genes de uma geração para outra. O conhecimento é fundamental em qualquer espécie que se pretenda manipular. O sistema de reprodução, juntamente com os mecanismos de dispersão de pólen e sementes, tem papel central na determinação da estrutura genética espacial e temporal das populações. Estudos visando o melhoramento, conservação genética e produção de sementes devem ser baseados no conhecimento do modo de reprodução da espécie sob consideração (GUSSON et. al., 2006, p.492), pois permite determinar estratégias de seleção com base nos seus cruzamentos. As flores de jaboticabeira são hermafroditas, portanto, tendo potencial para realizar a autopolinização. Porém, o modo de reprodução da jaboticabeira é pouco estudado e parece haver mistura de frutos e sementes formados por autofecundação e por fecundação cruzada (DANNER, 2011b, p.1-8).

No Brasil, apesar da reprodução não ser levada em conta pela maioria dos agricultores, paisagistas e pesquisadores, um melhor conhecimento da ecologia reprodutiva das plantas cultivadas e ornamentais, e o manejo dos polinizadores silvestres e antrópicos, poderão levar ao aumento de produtividade de diversas culturas e a adaptação de plantas ornamentais nos ambientes antropizados (FIGUEIREDO, 2000, p.8).

A flor é órgão muito complexo, adaptado à reprodução sexual. Reprodução sexual é aquela que origina novos indivíduos (descendentes) através da união de gametas produzidos pelos genitores (fertilização) (FIGUEIREDO 2000, p.11). As plantas que se reproduzem por reprodução sexual podem ser classificadas em autógamas, intermediárias ou de sistema misto de reprodução e alógamas.

Nas espécies arbóreas, a reprodução pode ocorrer por cruzamentos aleatórios, cruzamentos biparentais, autofecundações, apomixia e suas combinações. Esses modos de reprodução podem ser eficientemente elucidados, usando marcadores genéticos. Estudos com espécies arbóreas tropicais baseados em dados de marcadores isoenzimáticos vêm demonstrado que a grande maioria dessas é alógama ou de sistema misto, com predomínio de cruzamentos (SOUZA et al., 2003, p.113).

### 2.3.1. Plantas autógamas

As plantas autógamas são aquelas que realizam preferencialmente a autopolinização, em taxa superior a 95% das sementes formadas. Esta autopolinização, também chamada de autofecundação, ocorre quando o pólen fertiliza o óvulo da mesma flor. Apesar de preferencialmente realizarem a autofecundação, pode ocorrer baixa taxa (menor que 5%) de fecundação cruzada entre as plantas de espécies autógamas. Esta frequência depende do modo e do meio em que essas plantas são polinizadas (insetos, polinizadores, intensidade de ventos, fatores ambientais). As plantas autógamas são caracterizadas pela alta homozigose dos locos, onde população de plantas autógamas é representado por uma ou várias linhas puras e a diversidade genética é maior entre populações do que entre indivíduos da mesma população e os locos de indivíduos (SEBBENN, 2006, p.146).

### 2.3.2. Plantas intermediárias ou de sistema misto de reprodução

Plantas intermediárias são aquelas que possuem sua fecundação cruzada entre 5 e 95%, contendo mistura de sementes formadas por cruzamentos e por autofecundação. Se a taxa de autofecundação for de 50% a 94% pode-se denominar a planta de sistema misto de reprodução com predominância de autofecundação. A mesma regra vale para predominância de cruzamentos. Com isso, por possuírem taxas representativas de polinização cruzada, deve-se ficar atento quando estas espécies são isoladas durante a produção melhorada ou mesmo a produção de sementes (SEBBENN, 2006, p.147).

### 2.3.3. Plantas alógamas

Plantas alógamas são aquelas que realizam preferencialmente polinização cruzada, acima de 95%. Neste caso, a fertilização ocorre quando o pólen de uma planta

fertiliza o óvulo da flor de outra planta. As espécies alógamas são caracterizadas pela alta heterozigose nos locos dos indivíduos e isto faz com que haja alta segregação e diversidade genética nas progênies, após os cruzamentos. As espécies alógamas possuem flores divididas em 3 grupos: plantas hermafroditas (flor possui os dois sexos); plantas monóicas (flores femininas e masculinas unissexuais na mesma flor); plantas dioicas (flores masculinas em uma planta e flores femininas em outra planta). A diversidade genética é maior dentro de populações do que entre populações, pois sob fecundação cruzada o fluxo gênico por pólen ou sementes é maior e a troca de alelos entre populações é mais viável do que para plantas autógamas (SEBBENN, 2006, p.148).

## 2.4 PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA

A enxertia tem por objetivo a produção de mudas de qualidade a partir da união de duas ou mais plantas de mesma espécie ou de espécies diferentes, unindo-as de tal forma que passam a ter vida comum, dando origem a nova planta. Essa junção deve ser entre os tecidos cambiais das duas plantas (enxerto ou cavaleiro e porta-enxerto ou cavalo). O enxerto é sempre representado por parte da planta que se pretende propagar e é responsável pela formação da parte aérea da planta, enquanto que o porta enxerto é o que recebe o enxerto, sendo responsável pelo sistema radicular, geralmente jovem, com ótimo crescimento, proveniente de sementes ou de estacas, vigoroso e resistente a pragas e doenças. Os tecidos das plantas enxertadas não se unem completamente. Há sempre uma visível linha de separação entre elas. Cada planta conserva sua própria individualidade genética, mas a seiva circula entre elas, permitindo com que essas tenham vitalidade normal (BASTOS, 2010 p.1)

Atualmente, em fruticultura, as vantagens provenientes da enxertias são várias, que para a maioria das espécies de interesse comercial, praticamente não se pensa em trabalhar com plantas que não sejam enxertadas. Considerando-se os aspectos que são citados como de interesse para a produção por enxertia podem-se citar, a precocidade na produção quando se deseja trabalhar com plantas de ciclo tardio e necessita-se obter frutos anteriormente (transferência de maturidade); redução no porte da planta (facilita

tratos culturais); viabilizar cultivo de espécies ou variedades suscetíveis a problemas fitossanitários e /ou ambientais; assegurar/expandir características desejáveis como as segregadas por mutações naturais ou induzidas; reservar/multiplicar variedades nobres (em qualidade e produtividade); evitar segregações indesejáveis; renovar pomares em declínio; substituir plantas pouco interessantes; restaurar plantas injuriadas; obter caráter ornamental ou exótico (floricultura, ou planta multivarietal); estudos ou testes de indexação de viroses (exocorte, sorose, xiloporose) (RIBEIRO et. al., 2005 p.1).

A enxertia deve ser feita entre espécies compatíveis morfológica e fisiologicamente, normalmente espécies da mesma família e mesmo gênero na classificação botânica. Porém, isso não exclui a possibilidade de se obter sucesso na enxertia feita entre espécies de gêneros e até mesmo famílias distintas. Casto (2005, p.1) estudou a enxertia em espécies diferentes, como exemplo enxertos de ameixa sob porta-enxertos de pêssegos, o qual obteve sucesso, porém é ideal testar outro porta enxerto de famílias que se adaptam melhor as temperaturas em que a ameixa se adapta.

Silva (2010, p.1) também testou a enxertia interespecífica de maracujazeiro-amarelo sob porta enxertos de quatro espécies distintas de *Passiflora* spp e verificou-se que nas condições em que foi conduzindo o experimento, verificou-se que a espécie *P. giberti* se mostrou promissora como porta-enxerto para o maracujazeiro-amarelo na enxertia convencional por garfagem em fenda cheia.

Como as diferenças geralmente vão aumentando à medida que se aprofunda na classificação sistemática vegetal, vão se diminuindo as chances de sucesso em enxertias feitas entre espécies diferentes, pois além de necessitar de compatibilidade de tecidos (aspectos anatômicos) é necessário ainda a afinidade na composição das substâncias secretadas por cada espécie – hormônios, carboidratos, proteínas, etc. (aspecto fisiológico) -, vindo daí a necessidade de se observar relações mais estreitas entre as espécies envolvidas na prática de enxertia (RIBEIRO et. al., 2005 p.1).

Cassol (2013) testou propagação de jabuticabeira [*plinia cauliflora* (dc.) kausel] por enxertia, alporquia e estaquia, onde seu trabalho no experimento 1 testou-se enxertia por meio de delineamento em blocos completamente casualizados, em fatorial 3 x 2 (espécie de porta-enxerto x tipo de enxertia), com 4 repetições, usando 10 plantas por parcela. Testou-se a compatibilidade de enxertia da jabuticabeira *Plinia cauliflora* sobre três espécies da família Myrtaceae como porta-enxertos (*Eugenia uniflora* L., *E. involucrata* DC e *Plinia cauliflora*), obtidas por sementes. Foram testados dois tipos de enxertia (fenda cheia e inglês com entalhe). E como resultado obteve que deve-se na

enxertia da jabuticabeira Açú utilizar como porta-enxerto plantas da mesma espécie, tanto pelo método de fenda cheia como inglês com entalhe.

Apesar da planta enxertada produzir frutos de sabor idêntico ao da planta que forneceu o cavaleiro, o porta-enxerto, em alguns casos, influencia no enxerto de forma a modificar a qualidade da fruta (JUNIOR, 2009 p. 8-10)

Para o sucesso da enxertia é necessário seguir uma sequência de etapas (JUNIOR, 2009 p. 10)

- Contato dos tecidos do câmbio de porta-enxertos e enxertos, cuidando com as zonas cambiais tenham a maior interligação possível;
- Células do câmbio das duas plantas produzem células de parênquima, que se misturam formando o “calo”( soldadura);
- As novas células do câmbio produzem novos tecidos vasculares, de xilema e de floema, estabelecendo conexão vascular(dos vasos), sem a qual não há pegamento do enxerto.

#### 2.4.1 Enxertia por garfagem

Na enxertia por garfagem, o ponteiro ou garfo é destacado da planta a ser enxertada e introduzido em porta-enxerto rústico. Neste tipo de enxertia o método mais usado, a garfagem de topo, por oferecer maiores facilidades na prática, apresentando o inconveniente de ter-se que sacrificar o porta-enxerto na decapitação que se faz para abertura da fenda que recebe o ponteiro acunhado na extremidade basal. Na garfagem lateral, por exemplo, isto já não acontece. Os métodos mais utilizados em garfagem são ( JUNIOR, 2009 p. 18-27):

- Garfagem de topo de fenda cheia ;
- Garfagem lateral no alburno;
- Chapa lateral;
- Inglês simples;
- Inglês com entalhe;

Desde que se obedeça todas as recomendações básicas, a enxertia, é técnica agrícola relativamente simples, apresenta sempre percentuais bem elevados de sucesso, quando



realizada seguindo-se procedimentos e épocas corretas. Portanto, requer bastante atenção e habilidade por parte de quem a executa (RIBEIRO et. al., 2005 p.3)

Os ramos a serem usados como enxertos devem ser usados no mesmo dia em que foram destacados das matrizes. Os porta-enxertos e enxertos devem coincidir em espessura, para que os tecidos de câmbio fiquem bem justapostos o que possibilita a formação do “calo”. Deve-se procurar evitar o contato dos dedos com as partes internas dos materiais botânicos usados na enxertia, e os instrumentos de corte devem estar desinfetados (RIBEIRO, 2005 p.3), e com qualidade para execução das operações.

#### 2.4.2 Enxertia do tipo Ômega

A enxertia de mesa, também conhecida como enxertia do tipo ômega, é realizada com auxílio de máquinas especializadas para este procedimento. A operação é feita em dois tempos, ou seja, efetua-se o corte do enxerto e depois o corte do porta-enxerto e a união das duas partes, devendo-se ter o cuidado de equivaler os diâmetros do enxerto e do porta-enxerto. O rendimento médio da máquina de enxertia do tipo ômega é 4000 a 5000 enxertos por dia (REGINA, 2002 p.1-7).

Este tipo de enxertia é muito usado na produção de videira, pois torna o processo rápido viabilizando assim a produção em grande escala (REGINA, 2002 p.1-7).

#### 2.4.3 Enxertia intergenérica

A enxertia intergenérica consiste na junção de dois materiais genéticos de espécies que são de gêneros diferentes visando melhoria na qualidade dos frutos, produção antecipada, rusticidade, principalmente em relação a resistência de doenças e pragas.

No Brasil, foram desenvolvidos alguns trabalhos pioneiros com a utilização do marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) como porta-enxertos para as nespereiras (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) (PIO et al., 2010, p. 1). O sucesso da utilização dessa enxertia intergenérica está relacionado, principalmente, à redução do porte da planta. Mudanças de marmeleiro 'Japonês' com um ano de idade (altura próxima a 110 cm e

diâmetro de 0,85 cm na região de enxertia, a 15 cm acima do colo), mantidos em sacos plásticos com dimensões de 18 x 30 cm (capacidade de 3 L), foram enxertados cinco cultivares de nespereira de importância econômica, pelas técnicas de borbulhia em placa e garfagem em fenda cheia, em duas diferentes épocas: outono (abril) e inverno (julho). De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que as enxertias realizadas pelo processo de garfagem no inverno de cultivares de nespereira sobre o porta-enxerto de marmeleiro 'Japonês' promovem melhores resultados, com maiores porcentagens de brotação e crescimento dos enxertos nas nespereiras 'Mizuho', 'Centenária' e 'Néctar de Cristal'; A técnica de enxertia por borbulhia foi inviável na combinação nespereira marmelo 'Japonês', independente da época de realização.

Na literatura é difícil encontrar estudos a respeito, uma vez que a união dos materiais genéticos é dificultada devido às barreiras de compatibilidade, que podem ser morfológicas e/ou genéticas.

## 2.5 SOBRE- ENXERTIA

A sobre-enxertia consiste no enxerto de uma variedade sobre outra, mediante a intervenção de uma terceira, a fim de se conseguirem determinados objetivos (Rigau, 1989). Simão (1998) relata que sobre-enxertia é uma prática adotada com finalidade de aproveitamento de plantas já formadas, com objetivo de substituição da variedade copa, tendo um ganho de tempo, tornando as produções mais precoces devido ao porta-enxerto se encontrar perfeitamente estabelecido. A sobre-enxertia é uma técnica derivada da enxertia, que é uma forma de propagação assexuada (Biasi et al., 1998), na qual é promovida a associação de tecido de duas plantas para dar origem a uma nova, sendo que uma planta serve como porta-enxerto e outra como copa, não ocorrendo mistura de material genético (Schwarz, 2004). Esta técnica de sobre-enxertia pode ser efetuada no tronco ou em ramos secundários, cujo tipo de enxertia que se utiliza se dá pelas diferenças de diâmetro entre o cavalo e o enxerto, possibilitando os mais variados métodos de enxertia possíveis (Driessen e Souza, 1986). Uma enxertia bem conduzida por um profissional com experiência implicará em sucesso no ano seguinte, com a planta já produzindo frutos (Hill, 1996).

### 3. METODOLOGIA

Os trabalhos foram realizados no período de agosto de 2014 e maio de 2015, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Dois Vizinhos, cujos experimentos dividem-se na detecção do modo de reprodução e viabilidade de enxertia de jabuticabeiras.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

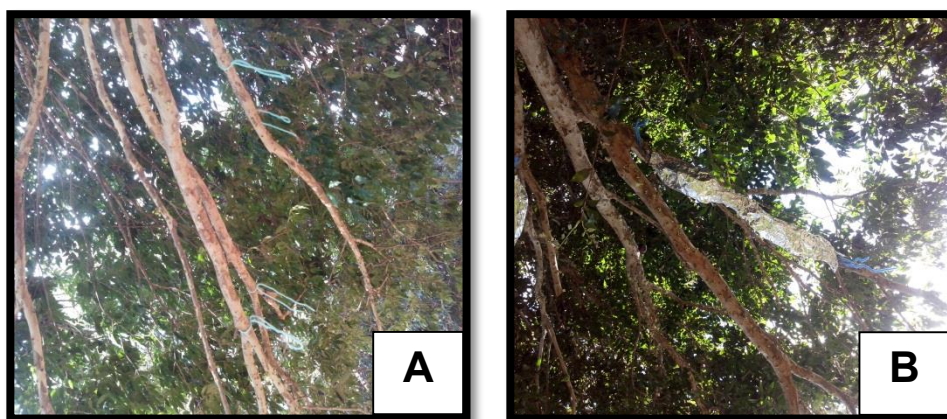
O experimento de detecção do modo de reprodução foi realizado em Itapejara do Oeste, PR (25°57'33,6'' S; 52°48'53,8'' W; 518 m de altitude). O experimento de enxertia foi realizado na UNEPE (Unidade de Ensino e Pesquisa) Viveiro de Mudanças Hortícolas, localizado nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos, PR, na Região Sudoeste do Paraná com latitude 25° 42' S, longitude 53° 08' W, com altitude aproximada de 509 m.

Ocorre no município de Dois Vizinhos, o tipo climático Cfa clima pluvial temperado úmido, com temperaturas médias anuais de 19°C e pluviosidade média de 2025 mm anuais (IAPAR, 2015)

#### 3.2 DETECÇÃO DO MODO DE REPRODUÇÃO

Para determinar o modo de reprodução da jabuticabeira foram feitos dois tratamentos (T1: sem proteção dos ramos; T2: proteção com papel alumínio dos ramos com flores em estágio de balão), como mostra na Figura 1 (abaixo). Marcaram-se quatro ramos (repetições) para cada tratamento em uma jabuticabeira de cada uma das duas espécies (*P. cauliflora* e *P. trunciflora*). Estas jabuticabeiras possuem aproximadamente 45 anos de idade, e estão localizadas em um pomar residencial onde existem 13 indivíduos de jabuticabeiras, e no local também possui um viveiro de mudas nativas que

estão ainda em estágio de vaso. Nos ramos escolhidos aleatoriamente, de acordo com a presença de flores em estágio de balão, tiveram suas flores cortadas quando neste estágio, e as flores em antese foram retiradas em seguida procedida à proteção ou não do ramo com papel alumínio, cuidando para que este não encostasse-se aos galhos, para não atrapalhar o desenvolvimento dos frutos.



**Figura 1: A= T1: Sem proteção dos ramos. B= T2: Com proteção dos ramos com papel alumínio.**

**Fonte: O autor, 2015.**

O procedimento de contagem das gemas florais da *P. trunciflora* foi realizado no dia 23 de agosto e *P. cauliflora* foi no dia 3 de setembro, uma vez que a *P. cauliflora* estava em estágio atrasado referente a *P. trunciflora*. No dia 01 de outubro, foram retirados os papéis alumínio dos ramos ensacados e contados os frutos formados nos mesmos ramos (ensacados e não ensacados), contabilizando o percentual de frutificação efetiva (número de frutos formados dividido pelo número de flores, nos ramos). Os resultados de frutificação efetiva (%) foram comparados por estatística descritiva (média  $\pm$  desvio padrão).

### 3.3 VIABILIDADE DA SOBRE- ENXERTIA INTERESPECÍFICA E INTERGENÉRICA DE JABUTICABEIRA

Foi testada a viabilidade da sobre- enxertia dos tipos interespecífica de *P. trunciflora* sobre porta-enxertos de *P. cauliflora* e a enxertia intergenérica de *P. cauliflora* sobre porta-enxertos de *Psidium guajava* (goiabeira), comparadas à sobre-

enxertia específica de *P. cauliflora* sobre porta-enxertos de *P. cauliflora*. Além disso, foram comparadas duas técnicas de enxertia: (1) garfagem de topo em fenda cheia; e (2) tipo ômega, utilizando alicate de enxertia. Os ramos (enxertos) das duas espécies de jabuticabeira foram coletados em plantas de Itapejara do Oeste, com aproximadamente 45 anos de idade, levados para UNEPE- Câmpus Dois Vizinhos. Foram preparados garfos com diâmetros semelhantes aos porta enxertos, em um comprimento de aproximadamente de 30 cm. O material foi enrolado em jornal umedecido e colocado em tambores com água, para manter a umidade e não perder sua viabilidade durante o transporte. Os porta-enxertos utilizados foram mudas de jabuticabeira ou de goiabeira com aproximadamente 5 e 6 anos e, 3 anos, respectivamente. Na goiabeira retirou-se o ramo principal, realizando assim a enxertia em ramos secundários. No caso dos porta-enxertos de jabuticabeiras utilizou-se apenas um ramo secundário de extremidade apical, mantendo os outros ramos na planta. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, compostas por 10 enxertos por repetição.

A coleta e a enxertia foram realizadas no dia 18 de dezembro de 2014 e após 60 dias, foram avaliados o percentual de sobrevivência da enxertia (% de enxertos com soldadura do ponto de enxertia e com brotações novas no enxerto) a cada mês, sendo estes fevereiro, março, abril e maio.

Em função da totalidade dos enxertos não terem ocorrido soldadura no ponto de enxertia e brotação, não foi realizado a análise estatística.

## 5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 DETECÇÃO DO MODO DE REPRODUÇÃO

Para todos os genótipos, a frutificação efetiva foi maior em ramos de polinização livre (sem ensacamento), com média de 24,75 ( $\pm 1,39$ ) para a espécie *P. trunciflora* e 5,68 ( $\pm 0,44$ ) para *P. cauliflora*. Em relação aos ensacados com o papel alumínio que as médias foram de 4,87 ( $\pm 0,71$ ) e 0,90 ( $\pm 0,10$ ) para *P. trunciflora* e *P. cauliflora*, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1:** Contagem da frutificação efetiva nos ramos ensacados e não ensacado, das espécies de *P. cauliflora* e *P. trunciflora*.

Espécie	ramos ensacados	ramos não ensacados
<i>Plinia trunciflora</i>	4,87 $\pm$ 0,71	24,75 $\pm$ 1,39
<i>Plinia cauliflora</i>	0,90 $\pm$ 0,10	5,68 $\pm$ 0,44

Os genótipos da espécie *P. cauliflora* apresentam valores de frutificação efetiva menores que da espécie *P. trunciflora*, apesar da constatação dessa afirmação mostrado na Tabela 1, não pode-se afirmar que está espécie possui baixa produção, uma vez que esses indivíduos são de grande porte, e idade avançada ( $\pm 47$  anos).

Durante a época em que foi realizado o estudo houve dias de chuva, o que pode ter interferido na polinização e consequentemente na frutificação efetiva, uma vez que os ramos ensacados com papel alumínio podem ter sofrido alterações com as gotas de chuva no ensacamento.

O fato de ocorrer baixa frutificação em ramos ensacados das espécies *P. trunciflora* e *P. cauliflora* indica que estas espécies são auto compatíveis. Entretanto, para efetiva polinização, são necessários agentes polinizadores (as abelhas, o vento), visto que os ramos não ensacados tiveram frutificação bem superior aos ramos ensacados. A necessidade de polinizadores para aumentar a produção de frutos foi observada também em goiabeira, *Psidium guajava*, outra fruteira da família Myrtaceae (ALVES; FREITAS, 2007, p.5).

Danner et. al. (2010b,p.1), também obteve resultados parecidos quando utilizou diferentes tipos de ensacamentos para detectar o modo de reprodução, concluindo que *P. trunciflora* e *P. jaboticaba* são auto compatíveis, porém os polinizadores aumentam a frutificação, e que *P. cauliflora* necessita de agentes polinizadores para frutificar, pois apresenta flores com maior distância estigma-anteras que as outras duas espécies, o que impede a autofecundação passiva.

Analisando o desvio padrão entre os ramos ensacados e não ensacados da espécie *P. trunciflora*, notou-se que esses valores não se cruzam, na verdade existem diferença entre eles de 17,78 de brotação efetiva, realçando o dito anteriormente, que a frutificação efetiva foi maior em ramos não ensacados, devido a polinização cruzada. Para a espécie *P. cauliflora*, essa diferença foi de 4,24, valor menor devido à diferença de épocas de maturidade entre as espécies.

Com isso, reforça-se a necessidade de ocorrência de polinização cruzada entre ambas a espécies, notando-se que a necessidade de agentes polinizadores para que a frutificação efetiva seja maior.

Esses resultados indicam que o sistema de reprodução de jabuticabeira é do tipo misto devido a taxa de frutificação em ramos ensacados ser muito superior aos dos ramos não ensacados. Os insetos incrementam a produção e também a polinização cruzada, ao visitar flores de diferentes plantas.

Esses resultados corroboram aqueles de Danner et al. (2011) e Vilela et al. (2012). A apomixia também pode ocorrer, pois as sementes da espécies são poliembriônicas (Danner et al., 2011). Isso faria com que as plântulas das progênes de jabuticabeira sejam geradas por mistura de embriões de autofecundação, de cruzamentos e de apomixia.

Porém, ainda são necessários mais estudos para definir o sistema de reprodução de jabuticabeira, especialmente pelo uso de marcadores moleculares microssatélites, comparando a segregação genética das progênes em relação às plantas matrizes, para definir a taxa de plântulas geradas de cada tipo de embriões.

## 5.2 VIABILIDADE DA SOBRE- ENXERTIA INTERESPECÍFICA E INTERGENÉRICA DE JABUTICABEIRA

De acordo com o experimentado, notou-se que a porcentagem de soldadura e de brotação das sobre-enxertias executadas foi baixa (Tabela 2).

**Tabela 2:** Percentual de soldadura e de brotação de sobre- enxertia do tipo ômega e fenda cheia, para três associações de espécies (específico, interespecífico e intergenérico)

	Soldadura (%)							
	Data 24/02/2015		Data 25/03/2015		Data 24/04/2015		Data 01/05/2015	
	ômega	fenda cheia	ômega	fenda cheia	ômega	fenda cheia	ômega	fenda cheia
Específica ( <i>Plinia cauliflora</i> x <i>P. cauliflora</i> )	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0
Interespecífica ( <i>P. trunciflora</i> x <i>P. cauliflora</i> )	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intergenérica ( <i>P. cauliflora</i> x <i>Psidium guajava</i> )	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	16,7
	Brotação (%)							
	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intergenérica ( <i>P. cauliflora</i> x <i>Psidium guajava</i> )	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0	0,0

Após dois meses, em que os ramos foram sobre-enxertados, em sua primeira avaliação, notou-se a presença de alguns ramos já soldados, esse valor foi mantido da primeira avaliação (24/02/2015) até a última avaliação (3 meses depois). Com isso, pode-se dizer que para que os ramos sobre-enxertados se soldem não é necessário muito tempo, uma vez que dois meses foram suficientes para a avaliação.

Quando coletado os ramos os enxertos foram obtidos a partir da subdivisão de um ramo, ou seja, a partir de um ramo obtivemos vários enxertos. E esses foram enxertados cada um em seus porta enxertos (muda de *P. cauliflora*), isso justifica o baixo valor efetivo de soldadura dos enxertos realizados. Uma vez que para que se obtenha sucesso é necessário enxertar materiais genéticos que possuam dominância apical, para que esses estejam bem nutridos. Apesar da pouca efetividade de soldadura dos enxertos, testar sub enxertos poderia ser viável economicamente, pois se desse certo a partir de um material genético poderiam surgir vários enxertos.

Também o baixo percentual para baixa soldadura podem ser explicados quando se fez o uso de *P. cauliflora* como porta-enxerto, mantendo todos seus ramos secundários após a sobre-enxertia, não induzindo dessa forma para o estímulo a diferenciação e posterior cicatrização no ramo sobre-enxertado.



Pereira (2008) cita em seu trabalho sobre pêssego que com antecedência (20 a 30 dias), os porta-enxertos devem ser podados, removendo-se todos os ramos laterais, visando concentrar a “gema ativa” no ramo enxertado, concentrando nutrientes e hormônios para desenvolvimento apenas no local desejado.

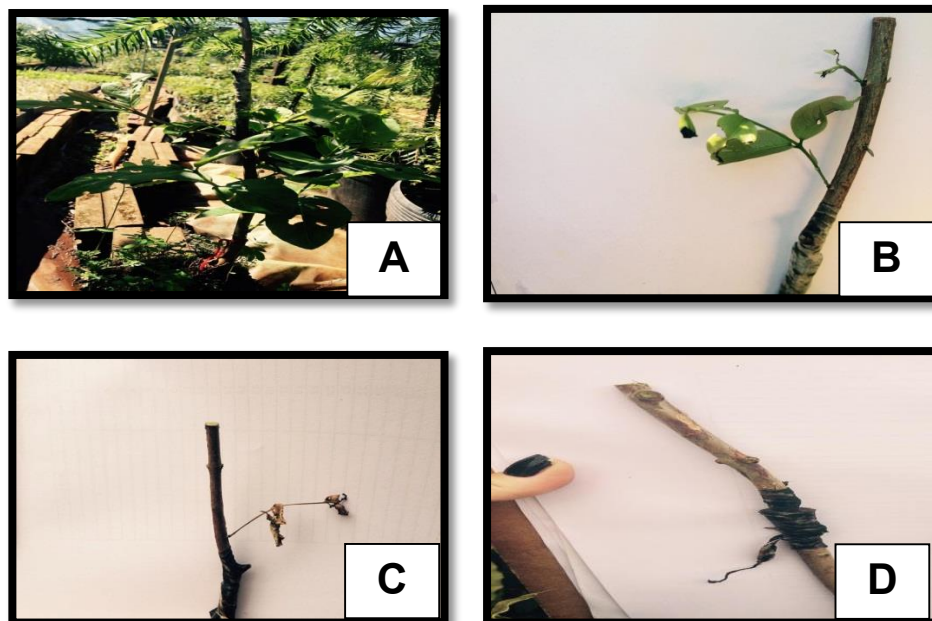
Além disso, trabalhou com mudas com 5 a 6 anos de idade, com altura superior a 1 metro, não estando dessa forma com ampla atividade metabólica para a diferenciação, uma vez que a espécie apresenta crescimento lento nesta faixa etária. Oliveira et. al. (2005, p. 1), cita em seu trabalho de enxertia de citrus, que uma enxertia ideal é 20 dias após o transplante da muda de tubete para o vaso. Com isso, uma muda com menos de 1 ano.

No caso da goiabeira apresentava condições fitossanitárias perfeitas, uma vez que as folhas encontravam-se perfurados, o que pode ter afetado a relação C/N, necessária para o sucesso do processo, necessário para o sucesso do processo, e comprometido pela menor capacidade das reações fotossintéticas.

Outro fator que pode ter influenciado para baixa soldadura em ambas espécies e técnicas utilizadas deve-se ao fato do não uso imediato do garfo que constituíram o enxerto, pois de coletado até o tempo para o uso levou-se praticamente 7 horas, mesmo com o cuidado de manter em local úmido o mesmo pode ter sofrido reações de oxidação e perdido seu vigor.

Na enxertia intergenérica (*P. cauliflora* x *P. guajava*), o percentual de soldadura da enxertia foi de 16,7%, porém isso ocorreu apenas na região da casca, tendo o sistema vascular e o câmbio sem cicatrização e a formação da calogênese. A soldadura foi pouco mais efetiva nos ramos enxertados do tipo fenda cheia, acreditando-se pela melhor união cambial.

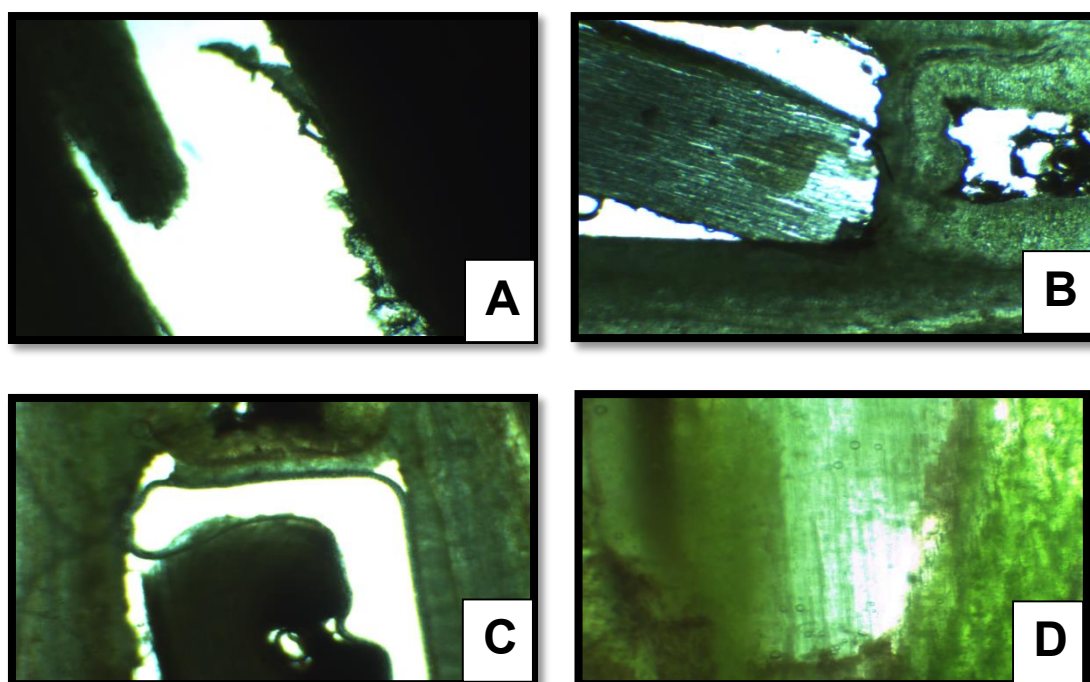
Em relação à porcentagem de brotação no primeiro mês, esta foi baixa, porém com alguns brotos secos, e com o passar dos meses de avaliação esses brotos secos caíram ( Figura 2) . Isso pode ser explicado por essas brotações serem reservas do garfo coletado das matrizes, logo essas secaram pois não ocorreu a junção dos câmbios, no local de enxertia, ocorrendo um déficit hídrico e nutricional.



**Figura 2:** A: Primeiro mês de avaliação da brotação de *P. cauliflora* x *P. guajava*; B: Segundo mês de avaliação da brotação de *P. cauliflora* x *P. guajava*; C: Terceiro mês de avaliação da brotação de *P. cauliflora* x *P. guajava*; D: Quarto mês de avaliação da brotação de *P. cauliflora* x *P. guajava*.

Fonte: O autor (2015).

Para que acontecesse mais brotações nos ramos enxertados há necessidade da junção do material cambial e do sistema vascular (Figura 3).



**Figura 3: A: Corte histológico do enxerto de *P. cauliflora* em *P. cauliflora*, pelo método de omega; B: Corte histológico do enxerto de *P. cauliflora* em *P. cauliflora*, pelo método de fenda cheia; C: Corte histológico do enxerto de *P. cauliflora* em *P. guajava*, pelo método de omega; D: Corte histológico do enxerto de *P. cauliflora* em *P. guajava* pelo método de topo de fenda cheia.**

**Fonte: O autor (2015).**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à detecção do modo de reprodução das duas espécies de jabuticabeiras pode-se concluir que:

1 – *Plinia trunciflora* e *Plinia cauliflora* forão auto compatíveis, porém os polinizadores aumentam a frutificação.

2 - *Plinia cauliflora* e a *Plinia trunciflora* necessitam de agentes polinizadores para frutificar, pois em ramos ensacados sua polinização foi relativamente menor. Isso faz com que a espécie seja de sistema misto de reprodução

Já em relação a viabilidade da enxertia específica, interespecífica e intergenérica de jabuticabeira, obtêm-se que:

1-A sobre-enxertia não foi eficiente.

2- A enxertia do tipo garfagem em fenda cheia mostrou maior chance de soldadura que a enxertia do tipo ômega.

3- Sessenta dias é suficiente para avaliação entre os materiais envolvidos (porta-enxerto e enxerto).

4- É necessário cortar os ramos secundários e deixar apenas o ramo enxertado na muda, a fim de concentrar as reações metabólicas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J.E.; FREITAS, B.M. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1281-1286, 2007.
- BALERDI, C.F.; RAFIE, R.; CRANE, J. Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*, Berg.): a delicious fruit with na excelente Market potential. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.119, p.66-68, 2006.
- BASTOS, Débora Costa. Propagação: Cultivo de Mangueira. Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 2 - 2ª edição ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica. Ago/2010.
- CASTRO, Luis Antônio Suita de. **Cultivo da Ameixeira**. Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 2. ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica. Nov./2005
- CITADIN, Idemir; DANNER, MoesesAndrigo; SASSO, Simone Aparecida Zolet. Jaboticabeiras. Rev. Bras. Frutic. [online]. 2010, vol.32, n.2,p. 343-656. Jaboticabal- SP.
- CRUZ, Cosme Damião. **Programa genes**: Estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.
- DANNER, Moeses Andrigo; CITADIN, Idemir; SASSO, Simone Aparecida Zolet; TOMAZONI, Júlio Caetano. Diagnóstico ecogeográfico da ocorrência de jaboticabeiras nativas no Sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, p.746-753, 2010.
- DANNER, Moeses Andrigo; CITADIN, Idemir;; SASSO, Simone Aparecida Zolet; SCARIOT, Silvia; BENIN, Giovani. Genetic dissimilarity among jaboticaba trees native to Southwestern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.517-525, 2011a.
- DANNER, Moeses Andrigo; CITADIN, Idemir ; JUNIOR, Alcenir de Amorim Fernandes ; ASSMANN, André Paulo ; MAZARO, Sérgio Miguel ; DONAZZOLO, Joel ; SASSO, Simone Aparecida Zolet. Enraizamento de jaboticabeira (*Pliniatrunciflora*)por mergulhia aérea. **Rev. Bras. Frutic.**vol.28 no.3 Jaboticabal Dec. 2006.
- DANNER, Moeses Andrigo; CITADIN, Idemir; SASSO, Simone Aparecida Zolet; SACHET, Marcos Robson; MALAGI, Gustavo. Modo De Reprodução E Viabilidade Do Pólen De Três Espécies De Jaboticabeira. Rev. Bras. Frutic. [online]. Jun. 2011b, vol.33, n.2, p. 345-352. Jaboticabal- SP.
- DEMATTE, M.E.S.P. Ornamental use of Brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 452, p.143-179, 1997.
- DONADIO, Luiz Carlos. 2000. Jaboticaba [*Myrciariajaboticaba* (Vell.) Berg]. Jaboticabal: FUNEP, 55p.

GUSSON, Eduardo; SEBBENN, Alexandre Magno; KAGEYAMA, Paulo Yoshio. SISTEMA DE REPRODUÇÃO EM POPULAÇÕES DE *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.491-502, 2006.

FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio de. Biologia floral de plantas cultivadas. Aspectos teóricos de um tema praticamente desconhecido no Brasil. **ARGUMENTO** - Ano II - No 3 - Janeiro/2000.

INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. Sistema de Monitoramento Agroclimático do Paraná. Disponível em: [www.iapar.br](http://www.iapar.br). Acesso em: 10/01/2015.

JUNIOR, Celso Lopes de Albuquerque. Enxertia. Universidade do Sul de Santa Catarina. Curso de Agronomia, disciplina de fruticultura. Tubarão- SC. Jul. 2009.

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, Sabrina Alves; BATISTA, Ângela Giovana; MARINELI, Rafaela da Silva; DRAGANO, Nathalia Romanelli Vicente; MARÓSTICA JÚNIOR, Mário Roberto. 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, Harri; Backer, L.; Lacerda, M. & Sartori, S. **2006. Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas arbóreas do Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum. 2000.

MACHADO, A. M. R.; SANTIAGO, M. C. P. A.; BORGUINI, R. G.; GODOY, R. L. O.; GOUVÊA, A. C. M. S.; PACHECO, S.; NASCIMENTO, L. S. M. **Identificação e quantificação de antocianinas na casca de Jaboticaba liofilizada**. XVIII Encontro Nacional de Analistas de Alimentos – ENAAL IV Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos 15 a 18 de setembro de 2013 – São Paulo – SP.

MALERBO-SOUZA, D.T.; NOGUEIRA-COUTO, R.H.; TOLEDO, V.A.A. Abelhas visitantes nas flores da jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg) e produção de frutos. **Acta Scientiarum**, v.26, n.1, p.1-4, 2004.

MATTOS, João Rodrigues. **Frutíferas nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel, 1983. 92p.

MUNHOZ, Priscila Cardoso; PEREIRA, Elisa; SCHIAVON, Marina Vighi; SANTOS, Daniela Coelho dos; VIZZOTTO, Márcia. **Caracterização química de frutas nativas vermelhas: araçá vermelho, cereja-do rio-grande, pitanga e jaboticaba**. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL,

6., 2014, Pelotas. Palestras e resumos... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 189 p.

PIO, Rafael; CHAGAS, Edvan Alves; BARBOSA, Wilson; SIGNORINI, Guilherme; AGUILA, Juan Saavedra Del. Teste de porta enxertos intergenéricos para marmeleiros em condições de viveiro. **Ciênc. agrotec.** vol.33 no.2 Lavras Mar./Apr. 2009

REGINA, Murillo de Albuquerque. Produção e certificação de mudas de videira na França: Técnica de produção de mudas pela enxertia de mesa. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal – SP, v.24, n. 2, p. 590-596, agosto de 2002.

RIBEIRO, George Duarte; COSTA, José Nilton Medeiros; VIEIRA, Abadio Hermes; SANTOS, Maurício Reginaldo Alves. **Enxertia em fruteiras.** Recomendações Técnicas 92. ISSN 1415-0891 jul. 2005. Porto Velho, RO.

SASSO, Simone Aparecida Zolet; CITADIN, Idemir; DANNER, Moeses Andriago. Propagação de jaboticabeira por estaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.577-583, 2010a.

SASSO, Simone Aparecida Zolet; CITADIN, Idemir ;DANNER, MoesesAndriago. Propagação de jaboticabeira por enxertia e alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.571-576, 2010b.

SEBBENN, Alexandre Magno. Sistemas de reprodução em espécies tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A.R.; SILVA, L.D. (Coords.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas.** Curitiba: FUFPEF, 2006. p.93-138.

SILVA, Geirla Jane Freitas; CONSTANT, Patrícia Beltrão Lessa; FIGUEIREDO, Raimundo Wilane; MOURA, Suelane Medeiros. Formulação e estabilidade de corantes de antocianinas extraídas das cascas de jaboticaba (*Myrciariassp.*). **Alim. Nutr.** ISSN 0103-4235 , Araraquara v. 21, n. 3, p. 429-436, jul./set. 2010.

SOBRAL, Marcos. Alterações nomenclaturais em *Plinia* (Myrtaceae). Boletim do Museu Botânico de Curitiba, Curitiba, n. 63, p.1-4, 1985.

SOUZA, Lina M.F.I.; KAGEYAMA, Paulo Y.;SEBBENN, Alexandre M. Sistema de reprodução em população natural de *Chorisia speciosa* A. St.-Hil. (Bombacaceae). **Revista Brasil. Bot.**, V.26, n.1, p.113-121, mar. 2003.

SUGUINO, Eduardo; MARTINS, Adriana Novais; TURCO, Patrícia Helena Nogueira; CIVIDANES, Terezinha Monteiro dos Santos; FARIA, Ana Maria. **A cultura da jaboticabeira.** Pesquisa e Tecnologia: Apta Reginal. 2012.

TEIXEIRA, Luciana Nascimento; STRINGHETA, Paulo César; OLIVEIRA, Fabiano Alves . Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v.55, n.4, p.297-304, 2008.

VIEIRA, Vania Lúcia Leal de Paiva; FERREIRA, Wanyr Romero. A Festa da Jabuticaba e o empreendedorismo feminino no Município de Sabará/MG. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, n.8, p.1-28, 2013.

VILELA ,Regina Célia Freitas. Biologia Reprodutiva E Diversidade Genética Em Jabuticabeiras (*Myrciaria* Spp.,Myrtaceae). Dissertação de Mestrado. Salvador- BA. 2009.

VILELA ,Regina Célia Freitas; ASSIS, José Geraldo de Aquino ; FILHO, Lamartine Nóbrega; VIANA, Blandina Felipe. Sistema reprodutivo e diversidade genética de quatro espécies de *Myrciaria* (Myrtaceae, jabuticabeiras). *Acta Bot. Bras.* vol.26 no.4 Feira de Santana Oct./Dec. 2012