

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

MARINA ANDRESSA DE ARAUJO E SILVA

**GIBERELINA (GA<sub>3</sub>) NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE  
PLÂNTULAS DE ARAÇAZEIRO AMARELO (*Psidium cattleianum*  
Sabine) ORIUNDAS DE TRÊS ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

MARINA ANDRESSA DE ARAUJO E SILVA

**GIBERELINA (GA<sub>3</sub>) NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARAÇAZEIRO AMARELO (*Psidium cattleyanum* Sabine) ORIUNDAS DE TRÊS ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, com requisito para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador: Américo Wagner Júnior

DOIS VIZINHOS

2017

S586g Silva, Marina Andressa de Araújo e.  
Giberelina (GA<sub>3</sub>) no crescimento e desenvolvimento  
de plântulas de araçazeiro amarelo (*Psidium  
catteyanum* Sabine) oriundas de três estratégias  
reprodutivas. / Marina Andressa de Araújo e Silva – Dois  
Vizinhos, 2017.

32f.:il.

Orientador: Dr. Américo Wagner Júnior.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2017.  
Bibliografia p.28-31

1.Araçá. 2.Plântula. 3.Fruta Nativa. I. Wagner Júnior,  
Américo, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do

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

**Título: GIBERELINA (GA<sub>3</sub>) NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARAÇAZEIRO AMARELO “*Psidium cattleianum* Sabine’ ORIUNDAS DE TRÊS ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS.**

Por: Marina Andressa de Araujo e Silva

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 08 de junho 2017 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. Américo Wagner Junior  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Sérgio Miguel Mazaro  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Marcelo Dotto  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Eleandro José Brun  
Membro titular (UTFPR)

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico esse trabalho primeiramente à mulher que sigo como exemplo, minha avó Therezinha Urnau e para minha família que é a base da minha existência.

Para a menina dos meus olhos de “Jaboticaba” minha filha, Helena Catarina.

E ao meu orientador Américo W. Junior que me confiou a realização desse trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Certamente esse texto não suprirá a tamanha satisfação que estou sentindo, e também não atingirá todas as pessoas que de forma direta ou indiretamente me ajudaram mais de forma explícita, Muito Obrigada.

Primeiramente agradeço a Deus, sem ele nada é possível.

Reverendo ao meu Professor e Orientador Américo Wagner Júnior, pela disponibilidade de tempo e orientação, sem sua ajuda esse trabalho não teria sido concluído, também pelos puxões de orelhas, conselhos e incentivo, uma pessoa de bom coração que faz o papel de pai.

Também agradeço a meus amigos em forma de anjos, que disponibilizaram seu tempo vontade e incentivo para que isso fosse vir a acontecer, Obrigada Raquel, Guilherme, Edna, Luana e Maiara, a ajuda de vocês de suma importância. Também pelo auxílio e ajuda ao Carlos, que foi fundamental no desenvolvimento do trabalho, muito Obrigada.

A minha família que é minha base e me ajudou muito de forma direta ou indireta, e puderam me auxiliar com os cuidados a minha filha Helena me disponibilizando tempo para que conseguisse concluir o meu trabalho. Em especial a Vovó Therezinha que sempre me ensinou a nunca desistir dos sonhos e que eles podem sim virar realidade, que me acompanha desde o início dessa caminhada e sempre me deu forças para continuar Obrigada Minha Vó.

A minha filha, que mesmo tão pequena me deu força e incentivo para chegar até aqui e lutar para dar a ela o que eu não pude ter, Obrigada Helena.

Ao meu namorado, pela ajuda e auxílio na realização do trabalho, e por compreender a falta de paciência, estresse e mesmo assim continuar me incentivando, Obrigada Pedro.

## RESUMO

SILVA, Marina Andressa de Araujo. Giberelina (GA<sub>3</sub>) no crescimento e desenvolvimento de plântulas de araçazeiro amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) oriundas de três estratégias reprodutivas . 2016. 31f. Trabalho de conclusão de curso II (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois vizinhos, 2017.

A família Myrtaceae apresenta várias espécies com potencial de mercado, porém ainda não utilizadas comercialmente, como o araçazeiro amarelo, cujo fruto apresenta boa aceitação no mercado, tanto pelas suas qualidades sensoriais quanto funcionais, que podem ser utilizadas na indústria farmacêutica e alimentícia. O importante para permitir seu uso comercial é a utilização de mudas com qualidade genética e de vigor condizente a espécie, o que necessita estudos da origem do material segundo sua estratégia reprodutiva e manejo correto. O objetivo desse trabalho foi verificar o crescimento e desenvolvimento de mudas de araçazeiro amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) oriundas de sementes obtidas por diferentes estratégias reprodutivas e após aplicação exógena de giberelina. O trabalho foi realizado na (UNEPE – Viveiro de mudas e Hortícolas) localizada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, sendo o material oriundo de três estratégias reprodutivas (autopolinização, polinização cruzada e polinização livre) O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizado, em fatorial 3 x 3 (estratégia reprodutiva x concentração de GA<sub>3</sub>). A concentrações de GA<sub>3</sub> testadas foram de 0, 300 e 600 mg. L<sup>-1</sup>), aplicadas após 30 dias do transplante em sacos de mudas. Durante essa fase inicial de mudas de araçazeiro amarelo o maior vigor foi conseguido com material cuja origem da semente veio da polinização aberta. As concentrações de giberelina testadas não apresentaram resultados significativos quanto ao incremento total dos indivíduos.

Palavras-chave: Araçá, Hormônio, Plântula. Fruta Nativa.

## ABSTRACT

SILVA, Marina Andressa de Araujo. Giberelina (GA3) on the growth and development of seedlings of Yellow Araçazeiro "*Psidium cattleianum* Sabine" from three reproductive strategies. 2016. 31f. Graduation work II (Bachelor in Forestry Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Two neighbors, 2017.

The Myrtaceae family presents several species with market potential, but not yet commercially used, such as the yellow araçá, whose fruit is well accepted in the market, both for its sensorial and functional qualities, that can be used in the pharmaceutical and food industry. The important thing to allow commercial use is the use of seedlings with genetic quality and vigor consistent with the species, which requires studies of the origin of the material according to its reproductive strategy and correct management. The objective of this work was to verify the growth and development of yellow araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) seedlings from seeds obtained by different reproductive strategies and after exogenous application of gibberellin. The work was carried out at the UNEPE – Nursery, located at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, and the material originated from three reproductive strategies (self-pollination, cross-pollination and free pollination). Randomized, in factorial 3 x 3 (reproductive strategy x concentration of GA3). Concentrations of GA3 tested were 0, 300 and 600 mg. L<sup>-1</sup>), applied after 30 days of transplanting in sacks of seedlings. During this initial phase of yellow araçá seedlings the greatest vigor was achieved with material whose seed origin came from open pollination. The concentrations of gibberellin tested did not present significant results regarding the total increment of the individuals.

Key words: Araçá, Hormone, Plantlet, Native Fruit.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Comparação entre plântulas de araçazeiro amarelo oriundas do tratamento T3R2 com estratégia de autopolinização.....23
- Figura 2:** Disposição das mudas de araçazeiro amarelo em cima das bancadas dentro de casa de vegetação com variáveis controladas.....24
- Figura 3:** : Porcentagem de mortalidade de araçazeiros amarelos submetidos à três concentrações de giberelina. UTFPR- Campus Dois Vizinhos, 2017.....26
- Figura 4:** Variável analisada número de folhas em relação com três tipos de tratamentos, polinização aberta, polinização cruzada e autopolinização, em relação a três concentrações de giberelina (0;300;600) mg.L<sup>-1</sup>.....27
- Figura 5:** Relação da variável comprimento total em relação ao níveis de giberelina aplicado (0,300,600) mg.L<sup>-1</sup>, onde observa-se o crescimento das mudas de araçazeiro amarelo em casa de vegetação com ambiente controlado com aplicação exógena de bioestimulante.....28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Fatores testados em mudas de araçazeiro amarelo, relacionando a mortalidade, o crescimento em número de folhas, e o comprimento total, com mudas oriundas de três estratégias reprodutivas submetidas a casa de vegetação por um período de 60 dias.....	25
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	12
<b>3. HIPÓTESE</b> .....	12
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	13
4.1.Objetivo geral.....	13
4.2.Objetivo Específico.....	13.
<b>5. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
5.1.Myrtaceae.....	15
5.2.Descrição da espécie.....	16
5.3.Propagação do Araçazeiro Amarelo.....	17
5.4.Estratégia de reprodução.....	18
5.5..Fitoreguladores.....	19
5.6.Acido Giberélico.....	20
<b>6. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>9. REFERÊNCIAS</b> .....	28
<b>10.APÊNDICES</b> .....	32

## 1. INTRODUÇÃO

O nosso país é conhecido por apresentar alta riqueza florística, com cerca de 55 mil espécies vegetais. Porém, não existem informações completas das espécies presentes em nossa floresta nativa, bem como, de seu potencial de utilização. Isso permite que o cultivo de espécies exóticas prevaleça mesmo com os problemas que apresentam de adaptação edafoclimáticas. Dessa forma, apresenta-se como ameaça a extinção de espécies nativas (BRACK, et al., 2007).

O Brasil como detentor de grande diversidade de espécies frutíferas nativas, não pode permitir que isso ocorra, devendo-se buscar alternativas de usos das plantas e dos frutos. Entretanto, enfatiza-se que esses indivíduos foram pouco explorados e valorizados historicamente, cuja a consequência está relacionada com a mentalidade de colonização presente no país, que teve como base o uso das fruteiras exóticas.

Por outro lado, as fruteiras nativas do sul do Brasil têm despertado a atenção das indústrias farmacêuticas, alimentícias e até do ramo de cosmetologia e de alimentos, principalmente pela presença de compostos caracterizados como funcionais, como teor de vitaminas e de substâncias antioxidantes (Marin et al., 2004). Além disso, pode-se citar a preferência do consumidor dos grandes centros para recordação de seu passado e o fato das mesmas serem conhecidas regionalmente já que praticamente estão presentes em todas as regiões do país, cada qual com sua particularidade de adaptação edafoclimáticas (VIANI, et al., 2005).

Dentre as espécies frutíferas nativas com potencial de mercado tem-se o araçazeiro (*Psidium cattleianum*), que pode apresentar epiderme amarela ou vermelha. Essa espécie apresenta como potencialidade, sua ampla capacidade de utilização comercial, servindo tanto para consumo in natura como para industrialização, tendo como vantagens o fruto apresentar teor de vitamina C quatro vezes maior que os de frutos cítricos (NACHTIGAL et al., 1994). Além disso, apresenta ampla capacidade adaptativa, já que pode ser encontrada

desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (MATTOS, 1989 citado por NACHTIGAL et., al 1994).

Devido à demanda pela espécie, pesquisadores da EMBRAPA lançaram a cultivar comercial de epiderme amarela batizada como Ya-cy, que na linguagem tupi significa lua. Esta cultivar tem como característica diferenciada em comparação aos outros genótipos, o seu fruto, que pode atingir até 45 gramas, cuja produção pode iniciar-se após o período de juvenilidade de um ano, ao contrário dos genótipos de araçazeiro nativos, que podem demorar até quatro anos (EMBRAPRA, 2009) e podendo chegar a produzir de duas a três colheitas por ano.

A propagação do araçazeiro é geralmente efetuada por sementes, pois é o meio de propagação de maior facilidade de uso e como esta fruteira apresenta alto grau de homozigose, praticamente ocorre ausência na segregação genética. Além disso, têm-se o fato de que os estudos testando a propagação assexuada não permitiram obtenção de resultados ainda satisfatórios.

Todavia, as plantas, em geral, na natureza, podem apresentar três estratégias de reprodução, a autopolinização, a polinização cruzada e a polinização aberta, que geram descendentes, cada qual com sua característica segundo grau de segregação ocorrida entre os genitores paterno e materno. Isso pode impactar na viabilidade da semente obtida, bem como, no vigor da muda e características da progênie.

Como no processo de produção das mudas o que mais é esperado diz respeito a redução do tempo de obtenção da mesma, agregado ao período de juvenilidade para entrada em produção, tal estratégia de reprodução pode interferir no processo, necessitando-se em alguns casos de técnicas que permitam evitar tais condições maléficas, principalmente quanto a falta de vigor.

Com isso, pode-se entrar com estratégias de manejo focadas por exemplo com a aplicação de giberelinas, no qual, tem como função o alongamento celular e pode influenciar positivamente para o mais rápido crescimento da muda.

O objetivo desse trabalho foi verificar o crescimento e desenvolvimento de mudas de araçazeiro amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) oriundas de três estratégias reprodutivas, com aplicação de ácido giberélico em três concentrações.

## **2. JUSTIFICATIVA**

O araçá é fruto com boa aceitação pelo mercado consumidor, porém são pouco explorados comercialmente, apresentando nas folhas propriedade calmantes, diuréticas e anti-inflamatória e, com inúmeros outros benefícios como a presença das vitaminas A, B e C, Cálcio, Ferro, Fósforo, antioxidantes e, ainda carboidratos e proteínas. Além disso, apresentam características edafoclimáticas que propiciam seu desenvolvimento de Norte à Sul do Brasil.

Porém, apesar destas vantagens é pouco utilizada comercialmente, com raros pomares comerciais, sendo essencial para incentivar produtores a aderirem tal atividade agrícola, o uso de mudas de qualidade. Assim, os cuidados no momento da implantação determinam as características do sucesso ou insucesso do pomar.

Para isso, são necessários a escolha adequada do matrizeiro e os cuidados diários com o manejo para seu estabelecimento, ao contrário poderá haver taxa de mortalidade alta ou fazer com que a planta não expresse seu máximo potencial genético. Devido a isso, o uso de bioestimulantes de crescimento são úteis para se ter melhor crescimento da muda e facilidade em adaptação inicial a campo.

O ácido giberélico é utilizado para estimular o alongamento celular, em tratamentos de sementes promovendo a germinação e, o desenvolvimento de primórdios foliares e frutos, não afetando muito a raiz. Para ação benéfica da giberelina, a muda deve ser de qualidade, mantida em condição de recipiente e substrato adequado, bem como, de ambiente, permitindo crescimento superior.

Porém, mesmo com todo este potencial, esta fruteira ainda carece de informações básicas que permitam alavancar se uso, sendo importante testar a aplicação de giberelina exógena em mudas de diferentes estratégias reprodutivas para analisar seu comportamento.

### **3. HIPÓTESE**

Aplicação de giberelina em mudas oriundas de fecundação cruzada possibilita crescimento mais rápido, pelo efeito da heterose, bem como, o uso da maior concentração de GA<sub>3</sub>.

### **4. OBJETIVO**

#### 4.1. Objetivo Geral

Verificar o crescimento e desenvolvimento de mudas de araçazeiro amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) oriundas de sementes obtidas por diferentes estratégias reprodutivas e após aplicação exógena de giberelina.

##### 4.1.1. Objetivo Específico

- Encontrar a concentração de GA<sub>3</sub> que seja adequada ao crescimento mais rápido de mudas do araçazeiro amarelo;
- Analisar se as mudas de araçazeiro amarelo apresentam toxicidade a aplicação exógena de giberelina;
- Avaliar o crescimento de mudas de araçazeiro amarelo oriundas de diferentes estratégias reprodutivas.

## 5. REVISÃO DE LITERATURA.

### 5.1. Myrtaceae

A família Myrtaceae é uma das famílias de destaque na região sul do Brasil, com exploração econômica envolvendo algumas espécies. A espécie cujo potencial é bem conhecido e abrange grandes estudos na área é o Eucalipto (*Eucalyptus spp*), exótica, oriunda da Austrália e bem adaptado ao Brasil, devido a Latitude e a Longitude serem parecidas a sua origem, possibilitando o uso para produção de madeira, papel, celulose (fibra curta) e essências aromáticas. Outra espécie que apresenta poder econômico é a goiabeira (*Psidium guajava*), nativa de toda a floresta tropical, cujos frutos são consumidos in natura ou na forma industrializada (DANNER, 2009).

A família Myrtaceae é subdividida em duas grandes subfamílias, com a primeira sendo denominada Myrtoideae e a segunda em Leptospermoideae (Mc VAUGH, 1968). Recentemente, WILSON et. al. (2005) propuseram nova classificação, onde foram subdivididas em duas famílias, Myrtoideae e Psiloxylodeae e, com 17 tribos.

As espécies brasileiras da família Myrtaceae, pertencem a uma das tribos denominada Myrteae, pelas quais possuem frutos com o mesocarpo suculento. Indivíduos enquadrados nessa família apresentam importância para composição vegetal brasileira, com enfoque na Floresta Atlântica (LANDRUM; KAWASAKI, 1997).

As Myrtaceas apresentam cerca de 129 gêneros, contendo 4620 espécies, pelas quais estão presentes em cinco tribos de árvores e arbustos, que são subdivididos nas seções Myrteas, Lepiospermeas e Chamelauceas ou Lecythideas e Puniceas. A diferença entre elas é de que, na primeira subdivisão apresenta como característica a presença de bolsa secretora de essências, fato que na segunda subdivisão não ocorre (BARROSO 1991, MARCHIORI et al. 1997, LANDRUM et al., 1997).



LANDRUM et al. (1997) em seus estudos definiram como características da família Myrtaceae à presença de bolsas secretoras de essências, que podem ser encontradas no caule ou no parênquima das folhas. As flores são regulares, andrógenas, pentâmeras ou tetrâmeras, possuindo cálice aderente ao ovário, com quatro ou cinco divisões, que podem as vezes serem constantes. A parte masculina, o androceu, é constituído por estames, que se apresentam em número variado, mas divididos em dois verticilos florais, sendo simples ou ramificados e, quando ramificados originam estames compostos. O pistilo é ínfero ou meio ínfero, cujos carpelos se apresentam fechados, concrecentes em ovários multiloculares, contendo cada parte grande quantidade de óvulos anátropos.

## 5.2. Descrição da Espécie

O Sul do Brasil apresenta grande quantidade de fruteiras nativas das quais está presente o araçazeiro. Essa espécie apresenta grande distribuição na Costa do Atlântico indo desde a costa do Uruguai até a Bahia (CASTRO et al., 2004).

Segundo Lorenzi (2008) a espécie apresenta altura entre 3 a 6 m com copa longa e densa, sendo seu tronco tortuoso, medindo em torno de 15-25 cm de diâmetro, e casca de coloração pardo-amarronzada descascando em placas finas e irregulares. Apresenta folha simples, obovadas, coriáceas, glabras, medindo entre 5-10 cm de comprimento por 3 a 6 cm de largura. As flores são axilares sobre pedúnculos unifloros de 5-10 mm. O fruto é do tipo baga globosa que apresenta mesocarpo suculento e adocicado com a presença de sementes ósseas.

Silva (2009) apresentou as sementes do araçazeiro como ortodoxas, metabolicamente quiescentes, sendo bem tolerantes a dessecação e, até mesmo ao congelamento.

Estudos feitos por Raseira et al. (1994) citado por Thomaz et al. (2011) relataram que pelo menos uma parte das sementes são apomíticas, ou seja, clones da planta mãe.

Lorenzi (2008) descreveu que a planta é semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, apresentando ocorrência em terrenos úmidos e não se desenvolvendo muito bem em florestas em estágio primário que apresentam pouca luminosidade. A fenologia dispõe que essa espécie floresce durante período longo do ano, podendo ser de junho a dezembro e os frutos amadurecem de setembro até março.

Os frutos do araçazeiro podem ser consumidos tanto in natura quanto processados, na forma de doces, licor, sucos e sorvetes entre outros (Vieira et al., 2006). Porém, a espécie carece de informações devido ser pouco estudada e também não apresenta forma de exploração econômica.

As outras características importantes relacionadas aos frutos que atribuem ao araçá diferencial, como a presença de vitamina C e elevada quantidade de carotenoides, assim podendo ser consumido com base em dieta saudável (FETTER et al., 2010).

### 5.3. Propagação do Araçazeiro Amarelo

A forma de propagação do araçazeiro é mais comumente por sementes, uma vez que a assexuada não apresentou ainda resultados satisfatórios pelas técnicas testadas (RASEIRA & RASEIRA, 1996)

Apesar do uso das sementes, as mudas formadas pela via seminífera permitem obtenção de certa uniformidade o que pode estar vinculado a duas hipóteses, apomixia ou alto grau de homozigose.

Devido a isso, vem se estudando a utilização de tratamentos pré-germinativos que aumentem a qualidade da muda. Estudos feitos por TOMAZ et al. (2011) com uso de água quente a 80°C e ácido giberélico na concentração de 500 mg. L<sup>-1</sup>, constatou-se que ambas técnicas promoveram germinação mais uniforme e sistema radicular mais desenvolvido.

A literatura apresenta pouca informação no que diz respeito a propagação assexuada. Estudos realizados por Schwengber et al. (2000) conseguiram apenas 5,2 % de enraizamento via estaquia, utilizando o PVP, devido a oxidação de

compostos fenólicos. O melhor resultado foi até então conseguido por Nachtigal & Fachinello (1995) obtendo-se 58,5% de enraizamento com uso de estacas semi-lenhosas e concentração de 4000 mg.L<sup>-1</sup> de ácido indol-butírico, em substrato composto da mistura de vermiculita e cinzas, o que demonstra a necessidade de outros estudos, para obtenção de protocolo com eficiência maior.

#### 5.4. Estratégias de Reprodução

Os mecanismos de reprodução de determinada espécie tem tamanha importância para proporcionar a perpetuação dos seus descendentes e para estabelecer base para os progressos evolutivos naturais (DARWIN, 1859).

A polinização na família Myrtaceae é bem variada, cujas espécies com flores não especializadas são visitadas com bastante frequência por inúmeros animais, incluindo abelhas, vespas, moscas, pássaros e as vezes até mamíferos. Porém, as abelhas são as principais polinizadoras (Beardsell et al., 1993; Proença & Gibbs, 1994; Lughadha & Proença 1996 citado por Silva et al., 2006)

A passagem do grão de pólen da antera de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outra flor presente na mesma planta é o que caracteriza a autopolinização e a passagem do pólen realizada entre indivíduos diferentes é o processo da fecundação cruzada. Em angiospermas, a autopolinização é denominada forma de reprodução regular, presente em fruteiras nativas como jabuticabeira, pitangueira e o próprio araçazeiro amarelo. De modo geral, as plantas que realizam a reprodução através da autopolinização possuem flores menores em comparação a outras espécies. A polinização cruzada potencializa a variabilidade genética, em plantas hermafroditas ocorrendo com bastante intensidade em fruteiras como feijoa e maracujazeiro (VALADÃO, 2003).

Plantas autógamias que é o caso desta espécie, realizam preferencialmente a autofecundação, podendo haver fecundação cruzada. Isso varia dependendo das condições de temperatura e de polinizadores (BESPALHOK et al., 2007)

A heterose é o aumento do vigor, da altura de uma planta, do conteúdo de carboidratos, da produtividade, em muitos outros fenômenos fisiológicos decorrente do cruzamento de indivíduos diferentes. Do ponto de vista científico, a heterose ocorre quando o híbrido apresenta superioridade em relação aos genitores, sendo desejável do ponto de vista comercial. Tal comportamento pode ser notado através da área foliar, no desenvolvimento do sistema radicular, a altura da planta, na produtividade, na fotossíntese, no metabolismo celular, no tamanho do fruto, cor e na sua precocidade. Em espécies frutíferas a aparência do fruto e seu tamanho são muitas vezes mais importantes do que a própria produtividade (BÓREM et al., 2009).

A endogamia é decorrente de polinização aberta ou polinização livre ou autopolinização, ocorrendo entre plantas de mesmo ambiente ou daquelas de ambientes próximos, aumentando-se a homozigose. É claro que o aumento da homozigose está relacionada com o cruzamento de irmãos completos, meio-irmãos e retrocruzamentos. As espécies autógamas não diminuem seu vigor em função da endogamia, ao contrário das alógamas, que a manifestação da perda do vigor não é uniforme. Esse processo pode diminuir a variabilidade genética, pode aumentar o aparecimento de características indesejáveis ou até anormalidades, redução da produtividade, entre outros (BÓREM et al., 2009)

## 5.5. Fitoreguladores

A utilização dos fitoreguladores é técnica que pode ser utilizada em várias culturas e que tem aumentado nos últimos anos. WEAVER (1972) citado por NETO (2004) menciona que os órgãos vegetais da planta são alterados morfológicamente pela aplicação dos fitoreguladores, promovendo o crescimento e a desenvolvimento das plântulas. Porém, também podem ser inibidos por meio dessas substâncias, influenciando sobre seu processo fisiológico de modo a obter controle da sua atividade meristemática.

Os fitoreguladores são enquadrados como hormônios vegetais, produzidos sinteticamente como as auxinas, as citocininas e as giberelinas. A auxina foi o primeiro hormônio a ser descoberto, influenciando sobre o crescimento, já que atua

principalmente no mecanismo de expansão celular. Já a citocinina foi descoberta quando se estudava o processo de divisão celular, sendo responsáveis também pela senescência celular, o deslocamento de nutrientes, a dominância apical, a formação e atividade do meristema apical, promovendo o desenvolvimento floral, a germinação de sementes e a quebra de dormência de gemas. Recentemente, foram relatadas outras aplicações desse hormônio, como a sua utilização no desenvolvimento de processos ligados a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e no aumento da diferenciação das folhas e cotilédones. Outro hormônio a ser citado é as giberelinas, sendo grupo de hormônios de até 125 representantes, associados a promoção caulinar, ou seja aumentando no crescimento longitudinal das plantas.

#### 5.6. Ácido Giberélico

A giberelina é hormônio que tem controle em vários meios do vegetal, tanto no crescimento quanto no desenvolvimento, aumentando o alongamento e divisão celular, evidenciando o comprimento e a quantidade de células em resposta a aplicação desse fitorregulador (TAÍZ e ZEIGER, 2009).

A giberelina apresenta várias funções ocorrendo em altas concentrações em sementes imaturas, influenciando na iniciação floral e na determinação de sexo da planta, promovendo o desenvolvimento de pólen e crescimento de tubo polínico em flores e, também com atuação em parte da frutificação e partenocarpia.

Coelho et al. (1983) citaram em seus estudos que o crescimento das plantas teve relação direta com a giberelina que estimulou a expansão do caule. Ramos (1980) diz que a ação da giberelina é variado, de acordo com a concentração utilizada, o número de aplicações e a espécie que será tratada.

Wagner Júnior et al. (2008) com pessegueiro, relataram que a GA<sub>3</sub> teve efeito positivo sobre o crescimento das mudas após aplicação exógena, concluindo que a concentração mais eficiente foi de 200 mg.L<sup>-1</sup> via pulverização.

Vichiato et al. (2005) estudaram o comportamento da GA<sub>3</sub> em concentrações de 50 à 400 mg.L<sup>-1</sup> em *Dendrobium* olho de boneca, verificando que foram eficientes para o alongamento do indivíduo, adiantando o tamanho da muda para comercialização.

## **6. MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na UNEPE (Unidade de Ensino e Pesquisa) – Viveiro de Produção de Mudanças e Hortícolas, localizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, região Sudoeste do Estado do Paraná, com latitude de 25°42'S e longitude de 53°08'W, altitude média de 561m acima do nível do mar.

De acordo com Köppen- Geiger, o clima se enquadra na classificação Cfa, apresentando verões quentes, com temperaturas médias de 22°C no verão e precipitação superior aos 30 mm nos meses mais secos. (ALVARES et al., 2013).

Foram utilizados araçazeiros amarelos oriundos de três estratégias reprodutivas, a autopolinização, fecundação cruzada e polinização aberta, todas realizadas a campo, cujas sementes de cada processo foram trazidas para germinar em laboratório, formando-se as plântulas que foram utilizadas no estudo. As sementes dessas plântulas estavam em gerbox com tampa sobre papel germitest umedecido, em temperatura controlada de 25°C. Coletou-se as plântulas e fez-se a caracterização das mesmas, enquanto padrão morfológico e fitossanitário. Nesse momento foram avaliadas o número de folhas presentes, o diâmetro do coleto da plântula, altura total e comprimento de raízes, sendo tal processo realizado em março de 2017.

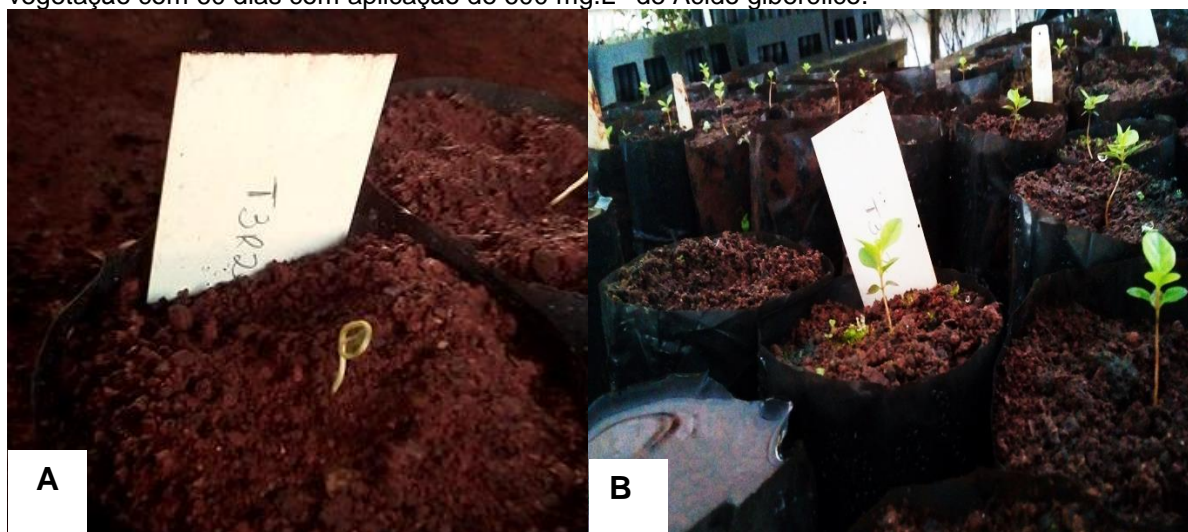
Em seguida as mudas foram colocadas em sacos plásticos de polietileno com 2 mm de espessura e dimensões de 20 x 18 cm, preenchidos com latossolo + composto (2:1 v/v) previamente peneirados para remoção de material inadequado. Fez-se o transplante para os substratos com auxílio de pinça, para não danificar a radícula (Figura 1A e 2). O material foi alocado em casa de vegetação, com 8 turnos diários de irrigação, cujo funcionamento foi em cada turno de 30 minutos.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, no esquema fatorial de 3 x 3 (estratégia de fecundação x concentração de GA<sub>3</sub>), com 4 repetições de 20 mudas cada. Porém, devido a taxa de mortalidade a unidade experimental variou de sete a 16 mudas, de acordo com cada combinação entre os fatores.

Após 30 dias do transplante em casa de vegetação foi aplicado giberelina (GA<sub>3</sub>) nas concentrações de 0, 300 e 600 mg. L<sup>-1</sup>. Para isso, utilizou-se o produto químico comercial Pro-Gibb, constituído por ácido giberélico. A diluição da giberelina foi realizada em água. O tratamento com a concentração 0 mg.L<sup>-1</sup> somente se fez por meio de água destilada. Para a aplicação destes tratamentos fez-se por aspersão na planta inteira até atingir o ponto de molhamento, sendo padronizadas para todas as mudas a mesma quantidade.

Aos 60 dias após a implantação do experimento (Figura 1B) e 30 dias após a aplicação da giberelina foram analisados a porcentagem de mortalidade, altura da muda e número de folhas. Com uso dos dados iniciais e aos 60 dias, fez-se análise do incremento obtido quanto a altura e número de folhas das mudas.

**Figura 1:** Comparação de crescimento e desenvolvimento da plântula do tratamento T3R2. (A) momento da implantação com 0 dias em casa de vegetação (B) muda adequada em casa de vegetação com 60 dias com aplicação de 600 mg.L<sup>-1</sup> de Ácido giberélico.



Fonte: Silva, 2017.

Os dados de incremento total e a taxa de mortalidade obtidos entre a diferença obtida na primeira e a última avaliação das variáveis discutidas anteriormente foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors, e posteriormente a análise de variância e teste de comparação de médias de Duncan ( $\alpha = 0,05$ )

**Figura 2:** Disposição das mudas de araçazeiro amarelo recém transplantadas em embalagem com substrato.



Fonte: Silva, 2017.



## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelos resultados atingidos não foram obtidas interações significativas entre os fatores testados para as variáveis porcentagem de mortalidade (Apêndice 1), número de folhas (Apêndice 2) e comprimento total (Apêndice 3), bem como, para o fator concentração de GA3 nas três variáveis descritas (Apêndices 1, 2 e 3 e, Figuras 1, 2 e 3). O único fator a apresentar estatisticamente significância foi para estratégia de reprodução nas variáveis número de folhas e comprimento total das plântulas.

Acredita-se que o fato da não obtenção de respostas significativas do fator aplicação exógena de giberelinas esteja relacionado ao fato da mesma ter sido utilizada exógenamente durante a fase de transição, pela qual estavam deixando de ser plântulas e passaram a ser mudas, o que talvez faça com que a mesma não tenha número considerável de meristemas e/ou células que permitiram ter a resposta condizente ao alongamento das células, bem como, de reservas oriundas da fotossíntese que permitisse posterior aceleração de crescimento do material vegetal. Além disso, pode-se levantar ainda o fato das plântulas terem tido a aplicação deste regulador de crescimento após 30 dias do transplântio, tempo que pode ser considerado muito reduzido ainda para que ela possa expressar-se geneticamente para o crescimento, pois acredita-se que neste período ainda encontra-se com o metabolismo voltado para seu estabelecimento e sobrevivência, conforme pode ser observado pela elevada mortalidade apresentada (Tabela 1).

Em geral, as plântulas apresentaram média de mortalidade de 55,40% (Tabela 1), fato que pode estar ligado ao manejo durante transplântio ou ao fato da maior sensibilidade desta a perda de água na fase que foi transplântada, mostrando-se o araçazeiro amarelo muito suscetível a tal procedimento.

Por outro lado, as plântulas cujas sementes foram oriundas de polinização aberta apresentaram no início maior crescimento em vigor, já que tiveram médias com superioridade para o número de folhas e comprimento total inicial em comparação as demais (Tabela 1), dentro do período decorrente da primeira à última avaliação, ou seja, o que houve de incremento nestes 60 dias. Pensando em

melhoramento genético, quando se busca a autopolinização espera-se que haja maior homozigose, fato que pode reduzir o vigor da muda pela endogamia, sendo o contrário com a polinização cruzada pela heterose.

Como o material que apresentou maior vigor inicial foi proveniente da polinização aberta, acredita-se que tal fato esteja relacionado a combinação entre o genitor masculino e feminino, proporcionando a segregação genética favorável, fato que expõe que provavelmente este genitor masculino não foi proveniente de mesma planta.

**Tabela 1:** Mortalidade (%) e incremento no número de folhas e no comprimento total (cm) de plântulas de araçazeiro amarelo oriundas de três estratégias reprodutivas durante 60 dias de cultivo em casa de vegetação.

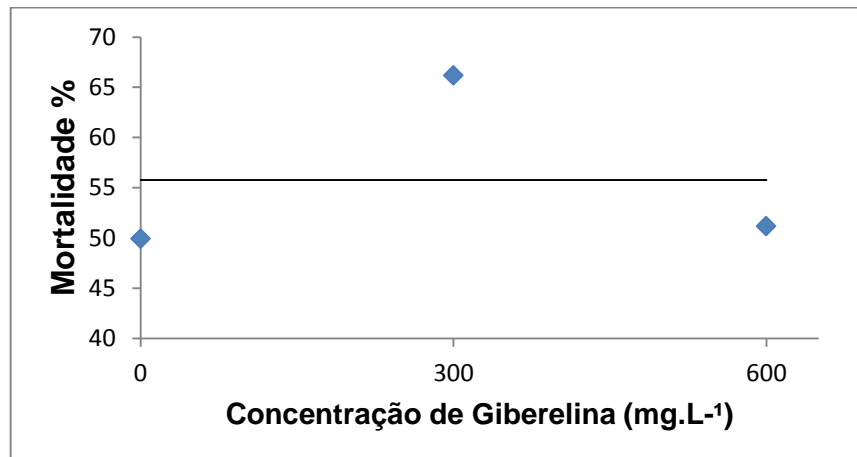
<b>Estratégia de reprodução</b>	<b>Mortalidade</b>	<b>N° de Folhas</b>	<b>Comprimento Total (cm)</b>
<b>Polinização Cruzada</b>	66,99 ns	1,46 b*	0,32 b
<b>Polinização Aberta</b>	55,39	2,31 a	0,72 a
<b>Autopolinização</b>	43,83	1,46 b	0,68 b
<b>CV (%)</b>	48,35	37,31	21,02

ns - não significativo a 5% pelo teste F.

\*Médias seguidas por letras distintas diferem-se entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

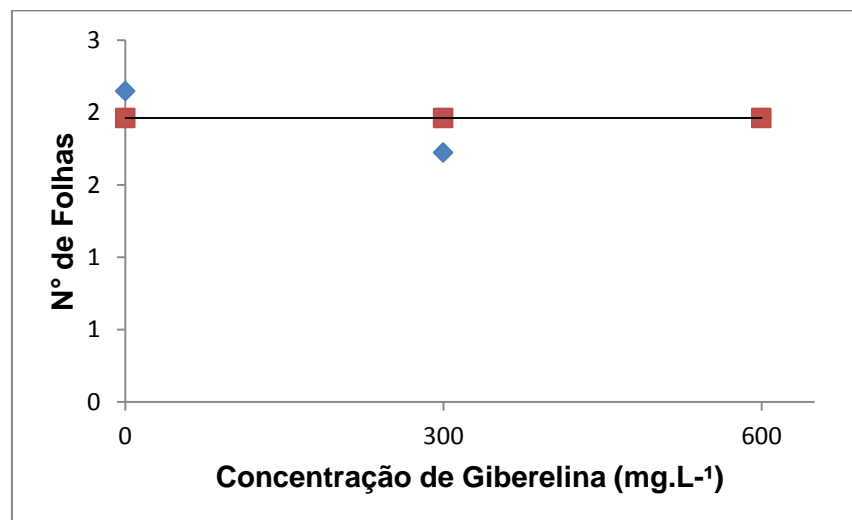
Quanto ao fator concentração de GA3 obteve médias de 55,75%; 2,0 e 0,6 mm para a mortalidade e incrementos no número de folhas e comprimento total, respectivamente (Figuras 3, 4 e 5, respectivamente)

**Figura 3:** Porcentagem de mortalidade de araçazeiros amarelos submetidos a aplicação em três concentrações de giberelina. UTFPR-Campus Dois Vizinhos, 2017.



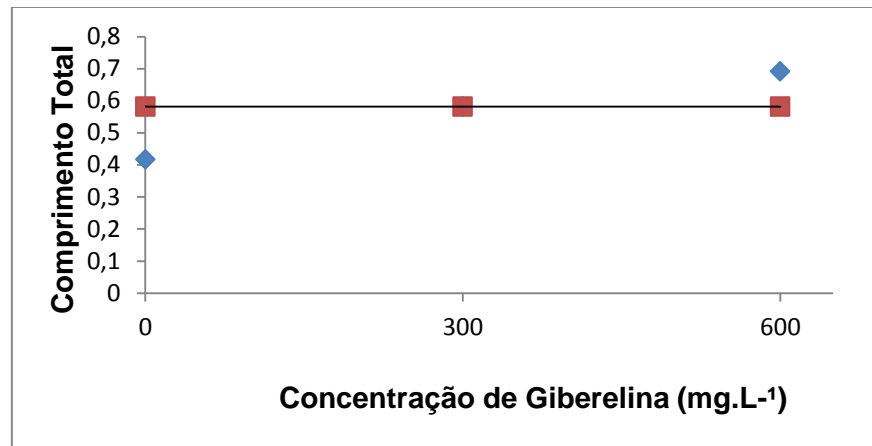
Fonte: O autor, 2017

**Figura 4:** Incremento no número de folhas de araçazeiro durante 30 dias após aplicação de três concentrações de giberelina.



Fonte: O autor, 2017

**Figura 5:** Incremento no comprimento total (mm) de araçazeiro durante 30 dias após aplicação de três concentrações de giberelina.



Fonte: O autor, 2017

Santos et al., (2016) em seus estudos com *Passiflora* sp. testando aplicação de giberelina nas concentrações de 0; 250; 500 e 1000 mg.L<sup>-1</sup> em plântulas, não obtiveram resultados satisfatórios quanto ao aumento do número de folhas, diâmetro do caule e, massas da matéria seca e verde de raiz. Em geral, verificou-se também que não houve efeito significativo sobre o crescimento inicial das plântulas.

Scalon et al., (2012) estudaram o desenvolvimento de plântulas de aroeira sobre o efeito da giberelina, quando elas tinham 15 cm de comprimento e receberam pulverização do bioestimulante nas concentrações de 50 mg.L<sup>-1</sup> e 100 mg.L<sup>-1</sup>, verificando-se que as concentrações utilizadas não foram significativas enquanto ao crescimento de mudas de aroeira, resultado esse que foi verificado indiferente da dose.

Scalon et al. (2006) não obteve resultados significativos no crescimento de plântulas de orelha-de-macaco [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong] com aplicação exógena de giberelina nas concentrações de 0,50 e 100 mg. L<sup>-1</sup> e com Sangra-d' água (*Croton urucurana* Baill) nas concentrações de 100 e 200 mg. L<sup>-1</sup>.

## **8. CONCLUSÃO**

Durante essa fase inicial de mudas de araçazeiro amarelo o maior vigor foi conseguido com material cuja origem da semente veio da polinização aberta.

As concentrações de giberelina testadas não apresentaram resultados significativos quanto ao incremento total dos indivíduos.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREJOW, G. M. P. **Minijardim clonal de *Pinus taeda* L.** 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em < <http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/4403>> . Acessado em 2 de abril de 2017

BARROSO, G. M; PEIXOTO, A. L; ICHASO, C. L. F; GUIMARÃES, E. F; COSTA, C. G. **Sistemática de Angiospermas do Brasil.** v.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1991. 377p.

BRACK. P; KINUPP, V. S; SOBRAL. M. E. G. Levantamento preliminar de espécies frutíferas de árvores e arbustos nativos com uso atual ou potencial do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia.** v 2. n 1. 2007.

Bespalhok JCF, Guerra EP, Oliveira R (2007a). **Sistemas reprodutivos de plantas cultivadas.** Disponível em <http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%204.pdf> Acessado em 21 de maio de 2017.

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas.** 5.ed. Viçosa: UFV, 2009. 529p.

COELHO, Y.S.; OLIVEIRA, A.A.R.; CALDAS, R.C. Efeitos do ácido giberélico (AG3) no crescimento de porta-enxertos para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília. v.18, n.11, p.1229-1232, 1983.

DANNER, M. A. **Diagnóstico ecogeográfico e caracterização morfogênéticas das jaboticabeiras.** 2009. 130f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de pós-graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2009. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/258/1/PB\\_PPGA\\_M\\_Danner,%20Moeses%20Andrigo\\_2009.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/258/1/PB_PPGA_M_Danner,%20Moeses%20Andrigo_2009.pdf) . Acessado em: 06 de abril de 2017. 21:00 hras.

DANNER, M. A; CITADIN, E; JUNIOR, A, de A. F; ASSMANN, A, P; MAZARO, S. M; DONAZZOLO, J. SASSO, S, A. Z. Enraizamento da jaboticabeira *Plinia trunciflora* por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura – Jaboticabal.** v.28. n.3. p.530-532. Dezembro de 2006.

DUTRA, L. F; KERSTEN, E. Efeito do substrato e da época de coleta dos ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina. Lindl*). **Ciência Rural.** Santa Maria. v.26. n.3. p.361-366. 1996.

FRANZON, R ; CAMPOS, L. Z. de O; PROENÇA, C. B. E; SOUSA-SILVA, C. J. Araçás do Gênero *Psidium*: Principais espécies, ocorrências, descrição e usos. Circular Técnica. **Embrapa Cerrado Planaltina.- DF.** 47 pag. 2009.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 1ed. Pelotas- RS. UFPEL, 1994. 179p.

FERREIRA, G.; ERIG, P. R. MORO, A. Uso do ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) visando a produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 24, n. 1, p. 178-182, abril 2002. Jaboticabal- SP.

FETTER, Mariana R.; VIZZOTTO, Márcia; CORBELINI, Diandra D.; GONZALEZ Tatiane N. Propriedades funcionais de araçá-amarelo, araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) e araçá-pera (*P. acutangulum* D.C.) cultivados em Pelotas/RS. **Brazilian Journal Food Technology**, III SSA, novembro 2010.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation: principles and practices**. 6. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 770 p.

HÖLBING, L. dos S; BAUDET, L; VILELA, F. A; Hidrocondicionamento de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**. v.33. Londrina. 2011.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. **The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys**. Brittonia, New York, v.49, p.508-536. 1997.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; LACERDA, M.T.C. de; SARTORI, S.F. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 640p.

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

MARQUES, F. J. **Propagação sexuada e assexuada da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm.): subsídios para o seu cultivo como lavoura xerófila**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, 2007. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp035795.pdf> . Acesado em 06 de abril de 2017. 11:51

MENDONÇA, V. COSTA, F. C; CURI, P. N; MOURA, P. H. A; TADEU, M, H. Substrato no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.) **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.5. n.3. p07-11. Julho/Setembro 2010.

MUXFELDT, R. E. **Sensibilidade à dessecação em sementes de jambolão (*Syzygium cumini*) e canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana*)**. Lavras: UFLA, 2008. 46 p.

MARIN, R. et al. Propriedades nutracêuticas de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. In: RASEIRA, Maria. B do C. et al. (Eds.). **Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado n129. p.107-122. 2004.

NACHTIGAL, J. C; FACHINELLO, J. Efeito do substrato e do Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**. V1. N°1. Jan- Abril 1995.

NETO, D. D; DARIO, G. J. A; JUNIOR, P. A. V; MANFRON, P. A; MARTIN, T. N; BONNECARRÉRE, Reinaldo, A. G; CRESPO, Paulo. E. N; Aplicação e influência do fitorregulador, no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**. Uruguaiana. V.11. n.1. p1-9. 2004.

NIJS, A. P. M.; VAN DIJK, G. E. Apomixis. In: HAYWARD, M.O.; BOSEMARK, N.O.; ROMAGOSA, I. (Ed.). **Plant breeding: principles and prospect**. London: Chapman and Hall, 1994. p.229-245.

RASEIRA, Maria do C. B.; RASEIRA, Ailton. Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleianum*. Pelotas: **EMBRAPA-CPACT**, 1996. 95 p.

SANTOS, C. H, B; NETO, A. J. da C; JUNGHANS, T. G; JESUS, O, N; GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influencia de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora spp*. **Revista ciência agrônômica**. Fortaleza – CE. v. 47, n. 3, p. 481-490, jul-set, 2016.

SCLON, S. Q, de P; FILHO, H. S; MASSETO, T. E. Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de mudas de aroeira. **Revista Cerne**. vol. 18, núm. 4. p. 533-539. Out/Dez 2012.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; GOMES, A. A.; SILVA, K. A.; WATHIER, F.; SCALON FILHO, H. Germinação e crescimento inicial da muda de orelha de macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (vell Morong): efeito de tratamentos químicos e luminosidade. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1401-1407, jul./ago. 2006.

SCALON, S. P. Q.; KODAMA, F. M.; SCALON FILHO, H.; MUSSURY, R. M. Crescimento inicial de mudas de sangra-d'água (*Croton urucurana* Baill.) sob sombreamento e aplicação de giberelina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 10, n. 3, p. 61-66, 2008.

SCHWENGBER, J. E.; DUTRA, L.; KERSTEN, É. Efeito do sombreamento da planta matriz e do PVP no enraizamento de estacas de ramos de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6 n.1, p.30-34, 2000

SILVA, L. G, S; PINHEIRO, M. C, P. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**. v 21. n 1. p 235-247. 2007

TAIZ, L.; ZEIGER. E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre – RS. 2009. 848p.



THOMAZ, Z. F. P; GALARÇA. S. P; LIMA, C. M.S; BETEMPS. D. L; GOLÇALVES. M. A; RUFATO. A. De R. Tratamentos Pré-germinativos em sementes de Araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**. V17. N1-4. P60-65. Jan-março 2011.

VALADÃO, D. V. **Mecanismos de Polinização**. Centro Universitário de Brasília: Faculdade de Ciências e Saúde. 35 f. 2005.

VIANI. R. A. G; RODRIGUES. R. R. Árvores frutíferas nativas do Brasil: Importância, uso e diversidade de espécies. **PLANTAS, FLORES E JARDINS**. São Paulo. v 12. p 50-57. 2005.

VICHIATO, Mílvia R. M.; VICHIATO, Marcelo; CASTRO, Daniel M.; DUTRA, Leonardo F.; PASQUAL, Moacir. Alongamento de plantas de dendrobium nobile lindl. Com pulverização de ácido giberélico. **Ciência e agrotecnologia**., Lavras, v. 31, n. 1, p. 16-20, jan./fev., 2005.

WAGNER JÚNIOR, Américo; SANTOS, Carlos E. M.; SILVA, José O. C.; PIMENTEL, Leonardo D.; NEGREIROS, Jacson R. S.; BRUCKNER, Claudio H. Ácido giberélico no crescimento inicial de mudas de pessegueiro. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1035-1039, jul./ago., 2008.

WILSON, P. G; O'BRIEN, M. M; HESLEWOOD. M. M; QUIN, C, J. **Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny**. Plant Systematics and Evolution. Vienna, v.251, p.3-19, 2005.

WIELEWICK, A. P.; LEONHARDT C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.191-197, 2006.

ZANELA, J.; WAGNER JÚNIOR, A.; CASSOL, D. A.; ALEGRETTI, A. L.; PIROLA, K.; MAZARO, S. M. Biofilmes e pré-embebição e sementes na germinação do araçazeiro 'ya-cy'. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.18 n.2-4, p.229-232, 2012.

## 10. APÊNDICES

**Apêndice 1:** Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M) e Análise de variância da variável mortalidade em função do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) em mudas de araçazeiro amarelo oriundas de diferentes estratégias reprodutivas. Dois vizinhos, Paraná- 2015

CAUSAS VARIACÃO	DA	G.L	S.Q	QM	VALOR F	PROB.>F
BLOCO		3	785,4111			
FERTILIZAÇÃO		2	1091,3883	545.6941 <sup>ns</sup>	2,0676	0,1468 <sup>ns</sup>
GA3		2	668,5112	334.2556	1,2665	0,2987 <sup>ns</sup>
FER*GA3		4	2074,9691	518.7422	1,9655	0,1315
RESIDUO		24	6334,0812	263,98005		
MÉDIA GERAL		48,3516				
c.v =		33.599%				

<sup>ns</sup> não significativo; CV coeficiente de variação.

**Apêndice 2:** Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M) e Análise de variância da variável número de folhas em função do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), em mudas de araçazeiro amarelo oriundas de diferentes estratégias reprodutivas. Dois vizinhos, Paraná - 2015.

CAUSAS VARIACÃO	DA	G.L	S.Q	QM	VALOR F	PROB.>F
BLOCO		3	1,4951			
FERTILIZAÇÃO		2	1,6258	2,319 <sup>ns</sup>	3,9628	0,03174*
GA3		2	1,085	0,5425	0,9295	0,589
FER*GA3		4	1,6399	1,1599	1,9874	0,128 <sup>ns</sup>
RESIDUO		24	14,0078	0,5836		
MÉDIA GERAL		1,943333				
c.v =		39,313%				

<sup>ns</sup> não significativo; CV coeficiente de variação.

\*significativo ao teste F a (5%)

**Apêndice 3:** Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M) e Análise de variância da variável do comprimento total em função do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), em mudas de araçazeiro amarelo oriundas de diferentes estratégias reprodutivas. Dois vizinhos, Paraná - 2015.

CAUSAS VARIACÃO	DA	G.L	S.Q	QM	VALOR F	PROB.>F
BLOCO		3	0,2817			
FERTILIZAÇÃO		2	1,4526	0,7263 <sup>ns</sup>	4,1234	0,0285*
GA3		2	0,5363	0,2681	1,524	0,23750 <sup>ns</sup>
FER*GA3		4	1,7399	0,4349	2,4694	0,07126 <sup>ns</sup>
RESIDUO		24	4,2276	0,1761		
MÉDIA GERAL		1,9960				
c.v =		21,026%				

\*significativo ao teste F a (5%)

<sup>ns</sup> não significativo; CV coeficiente de variação.