

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES INTERESPECÍFICAS DE
MARACUJAZEIRO E ESTAQUIA DE ESPÉCIES POTENCIAIS
COMO PORTA-ENXERTO**

Rafael Roveri Sabião

Engenheiro Agrônomo

Jaboticabal – São Paulo – Brasil

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES INTERESPECÍFICAS DE
MARACUJAZEIRO E ESTAQUIA DE ESPÉCIES POTENCIAIS
COMO PORTA-ENXERTO**

Rafael Roveri Sabião
Orientador: Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal)

Jaboticabal – São Paulo – Brasil
2013

Sabião, Rafael Roveri
S116a Avaliação de progênies interespecíficas de maracujazeiro e
estaquia de espécies potenciais como porta-enxerto / Rafael Roveri
Sabião. – – Jaboticabal, 2013
x, 49 f. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013
Orientador: Antonio Baldo Geraldo Martins
Banca examinadora: Carlos Ruggiero, Simone Rodrigues da Silva
Bibliografia

1. Enraizamento. 2. Melhoramento. 3. *Passiflora*. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 634.77:631.52

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.
e-mail: arnold@cnpso.embrapa.br

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Rafael Roveri Sabião, natural de Pirangi-SP, nasceu em 19 de novembro de 1985. Engenheiro Agrônomo, graduado pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP), em novembro de 2009, onde desenvolveu trabalhos na área de fruticultura desde seu ingresso em 2005, estudando propagação, manejo e melhoramento de frutíferas e participando de congressos nacionais e outros eventos da área. Em 2011 ingressou no Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) para trabalhar com melhoramento da cultura do maracujazeiro.

Quando se vence um obstáculo difícil, experimenta-se em seguida a satisfação que supera todo o sofrimento.

Na vida, sofrimentos e prazeres são ondas que intercalam a todo o momento.

E se o homem procura espertamente navegar nas ondas do prazer, permanecendo indolente, perderá o sentido da vida, alegrias ou prazeres deixarão de existir para ele.

Miyamoto Musashi

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, por me apoiarem na carreira acadêmica e acreditarem no meu potencial de Pesquisador e Cientista.

À FCAV/UNESP pelos 8 anos que me acolheu, espero retribuir e ficar ainda mais tempo nessa casa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins (Toninho), que sabe ensinar mais do que fruticultura, transmite a sabedoria de Mestre e de Cidadão, que me atura desde 2005 e que, prestes a aposentar, me recebe por mais três anos de doutorado, levo comigo também seu exemplo de profissionalismo e dedicação.

Aos professores Carlos Ruggiero, João Carlos de Oliveira e Simone Rodrigues da Silva pelas sugestões, conselhos e ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal, e do Ripado de Fruticultura, principalmente ao Bedin.

Ao Grupo de Estudos de Fruticultura, especialmente: Adriana, Fernando, Camila, Lívia, Uliana, Ludmila, Pedro, Lucas, pela ajuda no experimento e pela troca de experiências.

À República Agrotóxica pela amizade e pelos irmãos que fiz.

À minha companheira Flaviane, que esteve e está sempre ao meu lado e me proporciona ótimos momentos, sendo parceira, amiga e meu porto seguro.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura	3
2.1. Importância da Cultura.....	3
2.2. Problemas Fitossanitários e Melhoramento Genético.....	4
2.3. Espécies de Maracujazeiros Cultivados e Potenciais	5
2.3.1. <i>Passiflora edulis</i> Sims.....	6
2.3.2. <i>Passiflora alata</i> Curtis.....	6
2.3.3. <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	7
2.3.4. <i>Passiflora coccinea</i> Aubl.....	7
2.3.5. <i>Passiflora gibertii</i> N. E. Brown	8
2.3.6. <i>Passiflora laurifolia</i> L.....	8
2.3.7. <i>Passiflora nitida</i> HBK	9
2.3.8. <i>Passiflora setacea</i> DC	9
2.4. Fenologia	10
2.5. Qualidade dos frutos	10
2.6. Xenia e Metaxenia	11
2.7. Propagação de Plantas.....	11
2.7.1. Propagação Sexuada	11
2.7.2. Propagação Assexuada.....	12
2.7.3. Enxertia	12
2.7.4. Estaquia.....	13
2.7.5. Princípios de Enraizamento de Estacas	14
2.7.6. Fatores que Influenciam o Enraizamento	15
3. OBJETIVO	15
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES INTERESPECÍFICAS DE MARACUJAZEIRO	18
1. INTRODUÇÃO	18
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3. RESULTADOS.....	22
4. CONCLUSÕES	29
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
CAPÍTULO 3 - INFLUÊNCIA DO PÓLEN NA QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO	30
1. INTRODUÇÃO	30

2. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4. CONCLUSÃO.....	34
5. REFERÊNCIAS.....	34
CAPÍTULO 4 - ENRAIZAMENTO DE SETE ESPÉCIES DE MARACUJAZEIRO POTENCIAIS COMO PORTA-ENXERTO	
1. INTRODUÇÃO	36
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	38
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4. CONCLUSÕES	48
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES INTERESPECÍFICAS DE MARACUJAZEIRO E ESTAQUIA DE ESPÉCIES POTENCIAIS COMO PORTA-ENXERTO

RESUMO - O maracujá (*Passiflora sp*) é uma frutífera originária das Américas Tropical e Subtropical, incluindo o Brasil, que possui grande banco de variabilidade genética. Existe um potencial de crescimento do consumo de suco de maracujá, em detrimento da baixa de suco de laranja nos últimos anos, bem como a perspectiva de crescimento das indústrias processadoras do maracujá. A cultura apresenta muitos problemas fitossanitários, doenças que afetam a parte aérea e sistema radicular estão diminuindo a vida útil dos pomares, tornando-se uma cultura praticamente anual, e migrando de regiões, em busca de ambientes livres destes patógenos. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar progênies de cruzamentos com a espécie de maior interesse comercial (*P. edulis*) e a capacidade de enraizamento de sete espécies de *Passiflora* potenciais como porta-enxerto. No presente trabalho foram avaliados o florescimento e o crescimento de frutos de *Passiflora setacea* e das progênies resultantes de cruzamentos com *P. edulis*, e a capacidade de enraizamento de estacas de sete espécies potenciais como porta-enxertos (*Passiflora alata*, *P. cincinnata*, *P. coccinea*, *P. gibertii*, *P. laurifolia*, *P. nitida*, *P. setacea*), com 1 ou 2 gemas na estaca, nas concentrações de 0, 1000, 3000 e 5000 mg.L⁻¹ em solução alcoólica de AIB. Observou-se que o híbrido RC-ed3 possui características agrônômicas favoráveis, com bom florescimento e frutos de qualidade. O *P. nitida* mostrou superioridade de enraizamento em relação as outras espécies e com isso maior potencial de utilização como porta-enxerto.

Palavras-chave: enraizamento, melhoramento, *Passiflora*

EVALUATION OF PASSION FRUIT INTERSPECIFIC PROGENIES AND CUTTING OF POTENTIAL ROOTSTOCK SPECIES

ABSTRACT - Passion fruit (*Passiflora* sp) is a native fruit to the Americas Tropical and Subtropical, including Brazil, which has a large database of genetic variability. There is a potential for increase in consumption of passion fruit juice, to the detriment of orange juice low in recent years and the growth prospects of passion fruit processing industries. The culture presents many phytosanitary problems, diseases that affect the aerial part and root system are decreasing the life of orchards, making it an almost annual crop, and migrating from regions in search of free environments of these pathogens. Thus, the present study aims to evaluate progenies from crosses with the species of greatest commercial interest (*P. edulis*) and rooting capacity of seven potential species of *Passiflora* as rootstock. In the present study were evaluated flowering and fruit growth of *Passiflora setacea* and the progenies resulting from crosses with *P. edulis*, and the capacity of rooting of seven potential species as rootstocks (*Passiflora alata*, *P. cincinnata*, *P. coccinea*, *P. gibertii*, *P. laurifolia*, *P. nitida*, *P. setacea*), with 1 or 2 buds per cutting, at concentrations of 0, 1000, 3000 and 5000 mg.L⁻¹ in alcoholic solution of IBA. It was observed that the hybrid RC-ed3 has favorable agronomic characteristics, good flowering and fruit quality. The *P. nitida* showed superiority of rooting over the other species and thus greater potential for use as rootstock.

Keywords: breeding, *Passiflora*, rooting

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

A fruticultura tem se mostrado uma atividade rentável e com grande potencial para auxiliar o desenvolvimento da economia do país. Em 2011, o valor da produção de frutas no Brasil ultrapassou os R\$22 bilhões (IBGE, 2013).

O Brasil, em 2011, ocupou a terceira posição na produção mundial de frutas, com um volume de aproximadamente 42 milhões de toneladas, volume representativo de 5% da produção mundial, após China e Índia, no ranking. (IBGE, 2013).

A agroindústria do maracujá teve uma grande expansão nos últimos 15 anos em diversos estados, principalmente nas regiões nordeste e sudeste, sendo que a produção de bebidas de maracujá (sucos, néctares, refrescos, concentrado e integral) cresceu 57% entre 2005 e 2010. O consumo de suco de maracujá (concentrado, néctar e suco integral) no Brasil alcança 15% do total de sucos consumidos, seguindo atrás somente da laranja (20%). Mesmo a cultura apresentando muitos problemas fitossanitários e que o produtor migra de áreas endêmicas, procurando regiões livre de doenças, a produção do maracujazeiro nos últimos anos passou de 409 mil toneladas em 1996 para 920 mil toneladas em 2010. O mercado do suco do maracujá tem grande potencial de crescimento em detrimento do consumo do suco de laranja nos EUA, por exemplo, que teve uma queda de 25% entre 2004 e 2011. Entretanto a produção do maracujá visando à comercialização do produto in natura, tanto no mercado interno como para exportação, pode remunerar melhor o produtor, além de proporcionar a oportunidade de cultivar outras espécies ou híbridos resistentes a doenças e que não se adequam à industrialização, como exemplo o maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) e o maracujá suspiro (*Passiflora nitida* HBK), próprios para consumo in natura. (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1996; OLIVEIRA & RUGGIERO, 2005; MELETTI et al., 2010; SABIÃO et al., 2011; ABIR, 2012; IBGE, 2013).

O centro de origem do gênero *Passiflora* abrange a América tropical e subtropical, incluindo o Brasil, onde se estima encontrar até 150 espécies de maracujá. Dentro destas espécies nativas, algumas apresentam características genéticas que podem ser introduzidas nos maracujazeiros comerciais (JUNQUEIRA et al., 2005). As características de maior interesse atualmente são as resistências à doenças e à pragas, como a morte prematura de plantas e o vírus do endurecimento dos frutos, principalmente por estes

problemas diminuam a vida útil do pomar, tornando a cultura nômade, fugindo de áreas endêmicas.

Pertencente à família Passifloraceae, o maracujá pode ser consumido "*in natura*" ou processado na forma de sorvetes, doces, e principalmente sucos; apresenta alto valor medicinal, devido seu potencial calmante, além de ser fonte de vitamina C, cálcio e fósforo. O produto industrial do maracujá tem alto valor no mercado, pois há uma tendência crescente, do mercado consumidor, por produtos derivados de frutas, em razão da busca por uma vida saudável. Atualmente, a busca por frutas com valor medicinal intensifica-se, como fontes naturais de tratamentos contra enfermidades e melhoria na qualidade de vida, conseqüentemente a divulgação destes benefícios dos frutos ajuda no aumento da comercialização. O maracujá é muito procurado devido ao seu efeito calmante, vermífugo, e atualmente divulgado como redutor na absorção de gordura.

As espécies e cultivares de maracujazeiros mais plantados e comercializados no Brasil possuem muitos problemas fitossanitários. Doenças que afetam a parte aérea e sistema radicular estão diminuindo a vida útil dos pomares, tornando-se uma cultura praticamente anual, e migrando de regiões, em busca de ambientes livres destes patógenos.

Em razão da escassa quantidade de material resistente às pragas e doenças, bem como os poucos estudos relacionados com as espécies de maracujazeiro que apresentam características favoráveis ao melhoramento das espécies comerciais, o presente trabalho teve o objetivo de estudar o florescimento e crescimento de frutos de *P. setacea* e de suas progênes de cruzamentos com *P. edulis*, a influência do pólen na qualidade dos frutos e a propagação vegetativa de espécies potenciais como porta-enxertos.

2.Revisão de Literatura

2.1.Importância da Cultura

Em 2011 a cultura do maracujazeiro alcançou um valor de produção de 851,4 milhões de reais, com uma área plantada de 61,6 mil hectares, produzindo 923 mil toneladas. Os estados com maior produção, no ano de 2011, foram: Bahia (410 mil toneladas), Ceará (181 mil t), Sergipe (45 mil t), Espírito Santo (53 mil t), Pará (27 mil t), Minas Gerais (39 mil t) e São Paulo (35 mil t). No estado de São Paulo a região de Itapetininga destaca-se como maior produtora (CATI, 2010; IBGE, 2013).

O maracujá, pertencente à família Passifloraceae, possui mais de 580 espécies conhecidas, na sua maioria com centro de origem na América tropical e subtropical, e principalmente nativas do Brasil. Todavia, agronomicamente apenas algumas espécies são conhecidas (OLIVEIRA & RUGGIERO, 2005). O maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* Sims) é o mais cultivado no país, seguido do maracujá doce (*Passiflora alata* Curti (JUNQUEIRA et al., 2005). Grande parte da variabilidade do gênero passiflora está dispersa pelo Brasil, o que coloca o país no principal centro de diversidade genética. A UNESP de Jaboticabal conta com a 8ª maior coleção de germoplasma de maracujá, porém teve seu acervo reduzido devido a problemas fitossanitários (FERREIRA, 2005; MELLETTI et al., 2010).

O maracujá azedo é uma planta de fotoperíodo longo e exige onze horas de luz para florescer. Nos meses quentes, observam-se picos de florescimento e as flores abrem apenas uma única vez. Em regiões de inverno definido, com dias mais curtos, a emissão de flores é interrompida, o que determina a entressafra. Os dias longos e a alta temperatura são favoráveis ao florescimento e, em regiões tropicais, a produção de frutos ocorre durante praticamente o ano todo. Em períodos propícios para o florescimento as flores abrem após as 12 horas e fecham a noite, sendo que o máximo de abertura floral ocorre após as 13 horas. A produção de frutos no maracujazeiro acontece em ramos do ano (MELETTI et al., 2010). Portanto os ramos da estação são considerados produtivos, sendo que na região de Jaboticabal é observado que o florescimento acontece entre os meses de Agosto/Setembro e Março/Abril, o que define o planejamento das polinizações e consequentemente das avaliações fenológicas e pomológicas.

2.2.Problemas Fitossanitários e Melhoramento Genético

As doenças mais frequentes na cultura do maracujazeiro podem ser divididas em doenças do sistema radicular: murcha, morte prematura de plantas (ou morte precoce, ou morte súbita) e podridão de colo; e doenças da parte aérea: bacteriose, antracnose, verrugose, septoriose e viroses (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998).

Entre estas doenças destacam-se a morte precoce, que ainda não teve seu agente causal definido, e o vírus do endurecimento do fruto, que causam perdas significativas na produção e na vida útil dos pomares.

Há um grande risco de uma redução drástica de áreas cultivadas, principalmente pela grande quantidade de patógenos, sendo de extrema urgência acrescentar resistência a doenças nas atuais cultivares, ou ainda desenvolver novas cultivares (MELETTI et al., 2010).

As espécies não cultivadas possuem grande importância no melhoramento genético, pois algumas podem apresentar resistência a doenças ou pragas, período de florescimento ampliado, maior adaptação a adversidades climáticas e maior longevidade da cultura no campo. Há pouca exploração da diversidade genética dentro do gênero *passiflora* (MELETTI et al., 2005). Algumas características são interessantes e podem ser introduzidas no maracujazeiro de interesse comercial, sendo importante para cultura que se expande no Brasil caracterizada como nômade, migrando de regiões, com o intuito de encontrar áreas livres de doenças.

As técnicas de melhoramento estão sendo utilizadas para desenvolver cultivares mais produtivas e de interesse comercial como frutas frescas e agroindustrial, entretanto nenhuma das novas cultivares tem resistência genética a pragas e doenças (MELETTI et al., 2005)

Observou-se que *P. alata*, *P. nitida*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. laurifolia* apresentaram alta frequência de plantas resistentes, quando cultivadas em local com histórico de contaminação de morte precoce no campus da UNESP de Jaboticabal. A curto prazo recomendou-se enxertar o maracujá amarelo e outros de interesse comercial em porta-enxertos de *P. alata*, *P. gibertii* e *P. setacea*. A longo e médio prazo transferir os genes de resistência das espécies resistentes para *P. edulis*, pois não foram encontrados materiais genéticos dessa espécie resistente a morte precoce, o que poderia facilitar a obtenção de cultivares resistentes (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998)

Em um estudo realizado por Oliveira & Ruggiero (1998) no melhoramento de maracujazeiro, a hibridação de *P. edulis* x *P. setacea* resultou em F1 plantas

morfologicamente intermediária aos progenitores, com parte feminina fértil, aceitando a fertilização com *P. edulis* e/ou *P. setacea*. Das duas plantas F2 obtidas, uma apresentou morte prematura de plantas e a segunda foi totalmente estéril. No RC1, a parte feminina foi fértil e o pólen totalmente estéril. A transferência de resistência de *P. setacea* para *P. edulis* mostra-se muito promissora, no entanto a maior barreira tem sido a esterilidade masculina dos descendentes híbridos e as dificuldades da técnica de avaliação de resistência, pois não foi possível isolar o agente causal da morte prematura.

As espécies *P. setacea* e *P. coccinea* apresentam período de florescimento mais dilatado, além de apresentarem resistência a doenças do sistema radicular, o *P. setacea* apresenta tolerância e resistência a doenças da parte aérea como bacteriose, cladosporiose e viroses (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998)

Algumas características importantes são observadas em *P. setacea*, como a abertura da flor, que acontece na entrada da noite, resistência à morte precoce, ser tolerante ao vírus do endurecimento do fruto e florescer durante o ano todo, enquanto o *P. edulis*, que é a principal espécie cultivada, apresenta abertura da flor depois do meio dia, florescimento de outubro a início de maio e é susceptível à morte precoce e ao vírus do endurecimento do fruto (MELETTI et al., 2010).

Para utilizar os benefícios genéticos das espécies silvestres de maracujazeiro é necessário realizar um estudo mais aprofundado, que facilite o planejamento na instalação de experimentos com cruzamentos e melhoramento genético, aspectos fenológicos para caracterizar a resposta das plantas em uma determinada região, como florescimento e frutificação, métodos de propagação para a manutenção de matrizes superiores e caracterização de frutos a fim de selecionar materiais de interesse comercial.

2.3. Espécies de Maracujazeiros Cultivados e Potenciais

De acordo com Oliveira & Ruggiero (1998), Oliveira & Ruggiero (2005), Meletti et al. (2010), Cavichioli et al. (2011) e Ataíde et al. (2012), algumas espécies de maracujazeiro possuem características desejáveis e são potenciais para uso no melhoramento genético e como porta-enxerto:

2.3.1. *Passiflora edulis* Sims



Existem dois tipos de maracujazeiros dessa espécie, que são cultivados em escalas discrepantes, o maracujá amarelo ocupa 95% dos pomares brasileiros, enquanto o maracujá roxo ocupa 2% da área cultivada e foi introduzido visando a exportação. Ambos ocorrem na sua forma silvestre em quase todo o país, principalmente em todo o litoral brasileiro. Portanto, o maracujazeiro-amarelo é o mais difundido e comercializado, pois possui frutos grandes, com polpa ácida e alaranjada, muito aromático e apreciado no mundo todo na forma de suco. Entretanto apresenta muitos problemas fitossanitários como a morte prematura e o vírus do endurecimento dos frutos, que tornou a cultura nômade.

2.3.2. *Passiflora alata* Curtis



O maracujazeiro-doce ocorre naturalmente em várias regiões do Brasil, seu consumo é de forma in natura e muito apreciado na região norte do país, porém é pouco divulgado nas outras regiões brasileiras. Os frutos são grandes, de coloração alaranjada e polpa muito doce. Os formatos dos frutos podem variar de ovais a piriformes, lembrando os frutos de mamão papaya. Suas folhas são utilizadas na indústria farmacêutica para

extração da passiflorina que é calmante e sedativo. Essa espécie é resistente à morte prematura de plantas, mas é susceptível ao vírus do endurecimento dos frutos.

2.3.3. *Passiflora cincinnata* Mast.



Nativo do nordeste e centro-oeste brasileiro, tem folhas quinquelobadas, flores muito atraentes, de coloração intensa de azul a roxo e muito ornamentais, frutos arredondados, de sabor atraente, permanecem por um longo período ligado à planta, de maturação lenta, com alta longevidade de prateleira, característica importante para conservação pós-colheita. Tolerante à *Meloydogyne* sp. e a *Xantomonas campestris* pv. *passiflorae*.

2.3.4. *Passiflora coccinea* Aubl.



Distribuído em toda América do Sul, de elevado valor ornamental, com flores abundantes de coloração vermelho intenso. Floresce durante o ano todo, com abertura das flores abrem no início da manhã e permanecem o dia todo abertas. Folhas inteiras, grandes, oblongas, brilhantes na face superior e denteadas. Fruto ovoide, estriado de verde e com seis saliências e ácido. Tolerante a bacteriose e suscetível a nematoides.

2.3.5. *Passiflora gibertii* N. E. Brown



Nativa do sul da América do Sul, folhas trilobadas e membranosa, frutos pequenos, ovóides, casca amarelo-cenoura a vermelho claro, coriácea, baixo conteúdo de suco, sabor adocicado. É um porta-enxerto em potencial, pois é resistente à morte prematura de plantas, apresentando 100% de sobrevivência das plantas cultivadas em área com histórico da doença.

2.3.6. *Passiflora laurifolia* L.



Nativo da América do Sul e da floresta Amazônica, as folhas são oblongo-ovaladas ou elípticas, com a base arredondada e ápice pontiagudo, grossa e coriácea, as flores são perfumadas, de coloração vermelho ao roxo, filamentos da coroa com traços de vermelho, azul, roxo e branco, frutos de formato elipsoidal a ovoide e coloração amarelo-alaranjado. Resistente a *Xanthomonas campestris* pv *passiflora*, morte prematura de plantas e apresentou resistência a nematoides de galha na Flórida. Apresenta danos leves de cladosporiose em comparação a outras espécies.

2.3.7. *Passiflora nitida* HBK



Nativo de terras baixas do trópico úmido da América do Sul, folhas oblongas e lustrosas nas duas faces, flores grandes de coloração branca e azul púrpura, abrem na manhã e permanecem abertas durante boa parte do dia. O fruto tem alto potencial de consumo in natura, saboroso, adocicado, transparente, casca amarelo alaranjada, espessa e esponjosa, o que facilita sua abertura com as mãos. Assim como a banana, possui “embalagem natural”, de fácil abertura e não suja as mãos, fácil de ser transportado e consumido. Resistente à antracnose e à morte prematura de plantas.

2.3.8. *Passiflora setacea* DC



Nativa do Brasil, muito vigorosa, folhas trilobadas e pilosas, flores brancas com abertura no início da noite e florescimento durante o ano todo. Frutos saborosos, ovóides, casca coriácea, verde amarelada, com estrias longitudinais verde-escuras. Possui o

maior potencial para melhoramento genético, pois é resistente a seca, a morte prematura de plantas, tolerante a bacteriose, verrugose, antracnose, e ao vírus do endurecimento dos frutos.

2.4.Fenologia

A fenologia é o estudo dos eventos periódicos da planta consequente das condições ambientais e sua correlação com os aspectos morfológicos da planta. Com a fenologia bem caracterizada, é possível evidenciar as relações e o grau de dependência dos fatores envolvidos em seu desenvolvimento. Ela é imprescindível em estudos que buscam descrever modelos de crescimento e de previsão de safra para as espécies cultivadas, bem como ajudar em pesquisas sobre a cultura, já que define sua resposta no ambiente (DOURADO NETO & FANCELLI, 2000; HEEMST, 1998). Portanto a fenologia caracteriza o ciclo completo de uma planta, crescimento e desenvolvimento vegetativo e reprodutivo nas diferentes épocas do ano. No caso de espécies não comerciais e híbridos, é necessário um estudo fenológico para definir a época de florescimento e frutificação, horários de abertura das flores, número médio de flores por ramo, tempo de duração do florescimento, tempo de abertura das flores, e as características de flores e frutos. Na cultura do maracujazeiro é importante definir as épocas de florescimento e tempo de abertura das flores para posterior planejamento de polinizações e consequentes cruzamentos entre plantas selecionadas.

2.5.Qualidade dos frutos

O principal fator para definir o potencial de mercado é a qualidade de frutos, tanto para consumo “in natura” como industrial, de espécies desconhecidas e de híbridos. A seleção de plantas superiores é definida pela produção e características pomológicas como tamanho, coloração e sabor dos frutos. O maracujazeiro azedo é a principal espécie comercializada e processada, por isso, para atender ao exigente mercado, é necessário que os híbridos resultantes de melhoramento com ênfase em resistência a doenças mantenham características físicas e químicas semelhantes a essa espécie.

Na cultura do maracujazeiro a polinização manual é realizada para aumentar produtividade dos pomares, a fim de suprir a ineficiência de polinizadores naturais,

entretanto existe o efeito do pólen no tamanho, forma, cor e desenvolvimento de frutos e/ou sementes.

2.6.Xenia e Metaxenia

O efeito do pólen sobre o embrião e endosperma, alterando as características genéticas e fornecendo alterações qualitativas e quantitativas é conhecido por Xenia e o efeito do pólen em tecidos maternos (ovário), ou seja, no pericarpo e outros componentes do fruto, é conhecido por Metaxenia (MIZRAHI et al., 2004).

2.7.Propagação de Plantas

A propagação de plantas lida com a multiplicação e produção de plantas utilizando propágulos representando um determinado genótipo. Um propágulo é alguma parte de planta utilizada para produzir uma nova planta ou uma população de plantas, podendo ser realizada de duas formas: sexuada ou assexuada. A reprodução sexuada consiste da união dos gametas masculino e feminino, resultando na formação da semente. O método assexuado, ou propagação vegetativa consiste na multiplicação de plantas através de um pedaço ou uma parte de outra planta já existente. (HARTMANN et al. 1997)

2.7.1. Propagação Sexuada

A reprodução sexuada gera indivíduos com alta variabilidade genética, porém seu emprego é comum devido à facilidade de germinação e disponibilidade de sementes que muitas espécies oferecem, e em alguns casos constitui o único meio de propagação de algumas fruteiras.

Na natureza, a propagação via semente é de grande importância para a adaptação das plantas no meio. A meiose é característica na reprodução sexuada, pois cada cromossomo divide-se em partes idênticas e cada parte leva as informações contidas inicialmente para as células filhas, assim as novas plantas terão as mesmas características da planta que as originou (HARTMANN et al., 1997)

A propagação por sementes não mantém características da planta matriz, devido principalmente à possibilidade da polinização aberta, podendo originar híbridos muito

diferentes. Plantas obtidas de sementes possuem um período juvenil mais prolongado em relação às plantas obtidas vegetativamente. A juvenilidade da planta impede a formação de estruturas reprodutivas, conseqüentemente a produção de frutos é afetada. Portanto a multiplicação de plantas frutíferas, de interesse comercial deve ser feita de maneira a reduzir o período de juvenilidade, para se obter uma produção precoce.

2.7.2.Propagação Assexuada

A propagação assexuada ou vegetativa é a mais adequada às frutíferas, pois permite a manutenção das características da planta a ser propagada, produzindo os chamados clones.

Nesse processo ocorre a mitose na divisão celular, havendo uma duplicação do sistema cromossômico e do citoplasma associado a uma célula progenitora. A mitose é essencial tanto para o crescimento das plantas quanto para a propagação vegetativa. Nenhuma alteração no genótipo normalmente ocorre, sendo que pode ocorrer mutações nas gemas, e o genótipo de cada propágulo é mantido na célula filha (HARTMANN et al., 1997).

A capacidade de emitir brotações e raízes adventícias em caules e raízes é a base para o enraizamento de estacas, alporques e por divisão e separação. A população de plantas geradas a partir de um único indivíduo que mantém o mesmo genótipo da biologia é conhecida como clone e o processo como clonagem. (HARTMANN et al., 1997, JANICK, 1966).

Através da propagação vegetativa é possível encurtar o período de juvenilidade, antecipando assim a fase produtiva de uma planta. As técnicas mais difundidas de propagação vegetativa são a enxertia e a estaquia.

2.7.3.Enxertia

A enxertia pode ser definida como a união de partes de plantas por intermédio da regeneração de tecidos, que combinadas formam uma única planta: porta-enxerto (ou cavalo) que pode ser uma parte da raiz ou uma planta inteira; e enxerto, que pode ser uma gema ou um fragmento de ramo com duas ou mais gemas (JANICK, 1966). A técnica fundamental da enxertia é a justaposição dos tecidos cambiais do porta-enxerto e enxerto, de modo que o calo resultante se entrelace, possibilitando a regeneração de novo câmbio

com posterior formação de floema e xilema. O tipo de enxertia difere quanto ao corte efetuado para união das duas partes, sendo alguns exemplos a fenda cheia, inglês simples, inglês complicado, garfagem lateral e borbulhias (HARTMANN et al., 1997).

A enxertia, de acordo com Janick (1966), além de método propagativo, é também utilizada para se obter troca de variedades, correções ou revigoração de árvores adultas, assim como modificar o crescimento, aumentar resistência a doenças e ao frio.

Segundo Hartmann et al. (1997), a enxertia facilita a propagação de materiais de difícil multiplicação sexuada, diminui o porte da planta, supera incompatibilidade, substitui variedades copa, rejuvenesce e recupera plantas, fixa mutações, garante a floração e frutificação precoce, manutenção de carga genética e características agronômicas da variedade ou cultivar.

A enxertia ainda possibilita a multiplicação de variedades surgidas espontaneamente, plantio em condições desfavoráveis, pois a associação de enxerto e porta-enxerto possibilita o aproveitamento de vantagens como resistência a frio, calor, doenças, solos impróprios e renovação de pomares (GOMES, 1983).

Diferentes resultados podem ser obtidos no pegamento da enxertia, podendo variar de acordo com o método utilizado (fenda cheia, inglês simples, inglês complicado, encostia e borbulhia); combinações de copa e porta-enxerto, com variações de resultados a nível de gênero e de espécie, em plantas de mesma família; época de realização; e idade do porta enxerto e do enxerto.

Vários estudos com enxertia em maracujazeiro são realizados atualmente nas diversas regiões produtoras, com intuito de utilizar porta-enxertos resistentes a doenças do sistema radicular. Cavichioli et al. (2011) avaliaram a sobrevivência de *P. edulis* sobre três porta-enxertos em área com 100% de incidência de morte prematura e observaram que houve maior tolerância à doença de solo em plantas enxertadas sobre *P. gibertii* (91,43%), enquanto *P. alata* apresentou 60% de plantas sobreviventes, e em *P. edulis* 8,57%.

2.7.4. Estaquia

A propagação por estaquia é um dos métodos mais importantes no processo de propagação de plantas, promove a multiplicação de plantas matrizes selecionadas, mantendo as características desejáveis das mesmas.

A estaquia é um dos processos de propagação de plantas através de órgãos vegetativos inteiros ou fragmentados, tendo grande importância na produção de porta-enxertos e mudas (MURAYAMA, 1973). Além do baixo custo, as mudas formadas a partir de estacas apresentam maior uniformidade devido a ausência de variabilidade genética que é comum na enxertia por influência do porta-enxerto (HARTMANN et al., 1997).

Segundo Pasqual et al. (2001), é necessário um equilíbrio entre promotores e inibidores para que ocorra o processo de iniciação radicular. Isso pode ser conseguido com balanço hormonal endógeno, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, e exogenamente pela aplicação de reguladores de crescimento, como AIB (ácido indol-butírico), que podem elevar o teor de auxina no tecido.

As folhas presentes nas estacas auxiliam no transporte de substâncias promotoras de enraizamento promovendo a perda de água por transpiração, por isso, a presença de folhas no enraizamento de estacas influencia no processo de formação radicular.

No processo da estaquia ocorre a indução de raízes adventícias em segmentos destacados da planta mãe, que em condições ideais geram uma nova planta. Esses seguimentos (ramos, raízes ou folhas) são denominados de estacas e devem apresentar pelo menos uma gema vegetativa para originar uma nova planta. A partir de uma planta matriz é possível obter muitas plantas em um curto espaço de tempo. Porém traz desvantagens como transmissão de doenças, além de mutações de gemas, e principalmente suscetibilidade a problemas climáticos ou fitossanitários por apresentar plantas idênticas (FACHINELLO et al., 1996).

2.7.5.Princípios de Enraizamento de Estacas

As raízes formadas em estacas são denominadas adventícias, isto é, são raízes que se originam na parte aérea, que desempenham um papel importante na propagação vegetativa de plantas e tem origem endógena, formando-se, de uma forma geral, nas proximidades dos tecidos vasculares e crescendo entre os tecidos localizados ao redor do ponto de origem. O surgimento de raízes adventícias em estacas divide-se em três estádios: diferenciação celular seguida pela iniciação de células meristemáticas; diferenciação destes grupos de células meristemáticas em primórdios radiculares; crescimento e emergência das novas raízes. Existem duas fases distintas no processo de iniciação das raízes: a formação do meristema radicular e a fase do crescimento e

alongamento radicular. A origem de raízes adventícias em estacas de plantas com crescimento secundário pode ocorrer a partir do tecido jovem do floema secundário e dos raios vasculares do câmbio (HARTMANN et al., 1997; JANICK, 1966).

2.7.6.Fatores que Influenciam o Enraizamento

Fatores internos ou externos influenciam o enraizamento: variabilidade genética, condição fisiológica da planta matriz, idade da planta, tipo de estaca, balanço hormonal, condições ambientais e o substrato.

Todas as classes de reguladores de crescimento influenciam na iniciação radicular, como as auxinas, citocininas, giberelinas, etileno e ácido abscísico, entretanto a auxina tem excelente efeito na formação de raízes em estacas (HARTMANN et al., 1997).

As auxinas estão presentes naturalmente nas plantas, porém durante o enraizamento pode ser necessário uma quantidade maior da substância e para suprir essa necessidade é feito o uso de reguladores de crescimento como: ácido indolacético (AIA), ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA), sendo os dois últimos os mais utilizados para enraizamento de estacas caulinares (HARTMANN et al., 1997).

3.OBJETIVO

Em razão da escassa quantidade de material resistente às pragas e doenças, bem como os poucos estudos relacionados com as espécies de maracujazeiro que apresentam características favoráveis ao melhoramento das espécies comerciais, o presente trabalho teve o objetivo de estudar o florescimento e crescimento de frutos de *P. setacea* e de suas progênes de cruzamentos com *P. edulis*, a influência do pólen na qualidade dos frutos e a propagação vegetativa de espécies potenciais como porta-enxertos.

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIR. Associação dos Industriais de Bebidas Refrigerantes. Consumo de Sucos de 2002 a 2009. Disponível em: <http://abir.org.br/2010/12/29/consumo-de-sucos-de-2002-a-2009>, acesso em: ago. 2012.

ATAÍDE, E. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Florescimento e frutificação do maracujazeiro silvestre *Passiflora setacea* D. C. cultivado em Jaboticabal, SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 377-381, 2012.

CATI. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo LUPA 2007/2008. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 18/08/2011.

CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. S.; GARCIA, M. J. M.; FISCHER, I. H. Desenvolvimento, produtividade e sobrevivência de maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP. v.33, n.2, p.567-574, 2011.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. Ecofisiologia e fenologia. In: DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. *Produção de Feijão*. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2000, cap. 1, p. 23-48.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. *Fruticultura: fundamentos e práticas*. Pelotas: UFPEL, 1996. 311p.

FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 41-51.

GOMES, R.P. *Fruticultura brasileira*. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 446p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.T.; GENEVE, R.L. *Plant propagation: principles and practices*. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, New Jersey, 1997. 770p.

HEENST, H. D. J. van. Crop phenology and dry matter distribution. In: VAN KEULEN, H. *Simulation of primary production*. Wageningen: Centre for Agrobiological Research (CABO), 1998, p. 27-33.

IBGE. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16/03/2013.

JANICK, J. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 485p.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Maracujá. Séries Frutas Nativas. Jaboticabal: Funep, 2010, 55p.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 55-78.

MIZRAHI, Y; MOUYAL, J; NERD, A; SITRIT, Y. Metaxenia in the Vine Cacti *Hylocereus polyrhizus* and *Selenicereus* spp. *Annals of Botany*, London, v. 93, n. 4, p. 469-472, 2004.

OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 291-314.

OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 41-51.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; VALE, M.R. do; SILVA, C.R.de. R. Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES INTERESPECÍFICAS DE MARACUJAZEIRO

RESUMO - As espécies e cultivares de maracujazeiros mais plantados e comercializados no Brasil possuem muitos problemas fitossanitários. Doenças que afetam a parte aérea e sistema radicular estão diminuindo a vida útil dos pomares, tornando a cultura praticamente anual, e migrando de regiões, em busca de ambientes livres destes patógenos. Em razão da escassa quantidade de material resistente às pragas e doenças, bem como poucos estudos relacionados com as espécies de maracujá que apresentam características favoráveis ao melhoramento das espécies comerciais, o presente trabalho tem o objetivo de estudar o florescimento e o crescimento de frutos do *Passiflora setacea* e das progênies resultantes de cruzamentos com *P. edulis*.

Palavras Chave: florescimento, frutificação, híbrido, passiflora, maracujá

1.INTRODUÇÃO

A cultura do maracujazeiro apresenta grande potencial de mercado de consumo de sucos no Brasil, sendo o segundo mais consumido no país, atrás somente do de laranja. Entretanto, muitos problemas fitossanitários estão diminuindo a vida útil dos pomares e forçando a migração da cultura para áreas livres de doenças do sistema radicular (IBGE, 2012; ABIR, 2012).

A morte prematura de plantas é considerada o principal fator do nomadismo do maracujazeiro-azedo. Algumas espécies silvestres de *Passiflora* apresentam resistência a várias doenças, todavia são pouco conhecidas, exigindo maiores estudos sobre suas características e formas de utilizar o benefício da resistência na espécie suscetível (MELETTI, et al., 2010).

O *Passiflora setacea* D.C. tem apresentado melhores resultados de resistência e por isso tem sido alvo de muitos estudos de melhoramento genético. O banco de germoplasma da FCAV-UNESP, campus de Jaboticabal-SP possui materiais de *P. setacea* que apresentaram sobrevivência em área com histórico de contaminação (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998).

O *P. setacea* apresenta abertura da flor na entrada da noite, resistência à morte prematura, tolerância ao vírus do endurecimento do fruto e florescimento durante o ano

todo, enquanto que o *P. edulis* apresenta abertura da flor após o meio dia, florescimento de outubro a maio, susceptibilidade à morte precoce e ao vírus do endurecimento do fruto. Poucos estudos são realizados com espécies silvestres de maracujazeiro, que possuem importância no melhoramento genético a fim de introduzir sua resistência no maracujazeiro azedo (MELETTI et al., 2010).

Vários fatores podem induzir o florescimento, ocorrendo em função da idade ou tamanho da planta, podendo ocorrer sem influência ambiental, ou com exposição às condições ambientais favoráveis como o comprimento do dia e temperatura. O maracujazeiro é dependente de fotoperíodo, sendo caracterizado como de dias longos (TAIZ & ZEIGER, 2009; MELETTI et al., 2010)

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o florescimento e o crescimento dos frutos de plantas resultantes de cruzamentos entre *Passiflora edulis* e *Passiflora setacea* e de plantas matrizes de *P. setacea*.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, localizada nas coordenadas geográficas de 21°14'05" de Latitude Sul, 48°17'09" de Longitude Oeste e altitude ao redor de 590m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cwa (subtropical), apresentando uma temperatura média anual de 22°C.

As plantas matrizes estão localizadas no banco de germoplasma da FCAV, cultivadas em substrato autoclavado disposto em latões, tutoradas em arames na forma de espaldeira. Os estudos ocorreram entre os meses de outubro de 2011, quando os híbridos começaram a emitir ramos produtivos, e abril de 2012, quando começaram a emitir apenas ramos vegetativos.

Foram avaliadas plantas matrizes de *Passiflora setacea* e plantas com um ano de idade resultantes dos seguintes cruzamentos: *Passiflora setacea* x *Passiflora edulis* (F1); F1 x *P. edulis* (RC-ed); F1 x *P. setacea* (RC-set), sendo:

- duas plantas matrizes de *P. setacea*. PS1 e PS2

- uma planta resultante do cruzamento entre *P. setacea* x *P. edulis*: F1

- duas plantas resultantes de retrocruzamentos entre F1 (*P. setacea* x *P. edulis*) x *P. edulis*: RC-ed3 e RC-ed4

-duas plantas resultantes de retrocruzamentos entre F1 (*P. setacea* x *P. edulis*) x *P. setacea*: RC-set5 e RC-set6

Na marcação dos ramos produtivos foi escolhida a maior flor em pré-antese (Figura 1), identificada em uma etiqueta de plástico, constando os registros: números da planta e do ramo, além da data do dia da marcação, em seguida foram realizadas avaliações a cada 3 dias onde foi mensurado o número de botões florais pequenos (menores que 2cm) (Figura 2), médios (entre 2 e 4cm) (Figura 3) e grandes (4cm a antese) (Figura 4); número de flores abertas no dia da avaliação ou na véspera (Figura 5).



Figura 1. Marcação da maior flor em pré-antese. Jaboticabal, 2013.



Figura 2. Botão floral de tamanho pequeno (0 - 2 cm) de *P. setacea* e de RC-ed3. Jaboticabal, 2013



Figura 3. Botão floral de tamanho médio (2 - 4 cm) de *P. setacea* e de RC-ed3. Jaboticabal, 2013



Figura 4. Botão floral de tamanho grande (maior que 4 cm) de *P. setacea* e de RC-ed3. Jaboticabal, 2013



Figura 5. Flores abertas de *P. setacea* e de RC-ed3. Jaboticabal, 2013

Para a curva de crescimento de frutos foram escolhidas, de cada planta, três flores que apresentavam o ovário inchado e verde três dias após a abertura, e posteriormente os frutos mensurados a cada quatro dias, medindo seu comprimento e diâmetro com o auxílio de um paquímetro (Figura 6), até sua atingir a coloração amarelada ou entrar em senescência. Somente as plantas RC-ed3, PS1 e PS2 foram avaliadas por apresentarem o florescimento constante durante os meses de avaliação.



Figura 6. Mensurações do desenvolvimento de frutos de maracujazeiro. Jaboticabal, 2013

3.RESULTADOS

Algumas observações relevantes a serem relatadas sobre o florescimento do presente estudo: a abertura das flores dos RC aconteceu entre às 14 e 16h e o fechamento no início da manhã; já em F1 a abertura ocorreu entre às 12 e 14h e fechamento no início da noite; e em *P. setacea* aconteceu entre 18 e 20h e se fechavam na manhã seguinte.

De acordo com a Figura 7, pode-se observar que a emissão de botões aconteceu com maior intensidade nos meses de outubro a dezembro, e as plantas PS1, PS2 e F1 tiveram os maiores picos de emissão de botões florais, enquanto RC-ed3 teve maior emissão em outubro e RC-ed4 teve maior emissão de botões nos meses de novembro e dezembro. Pode-se observar que em Abril teve uma baixa emissão de botões em todas as plantas.

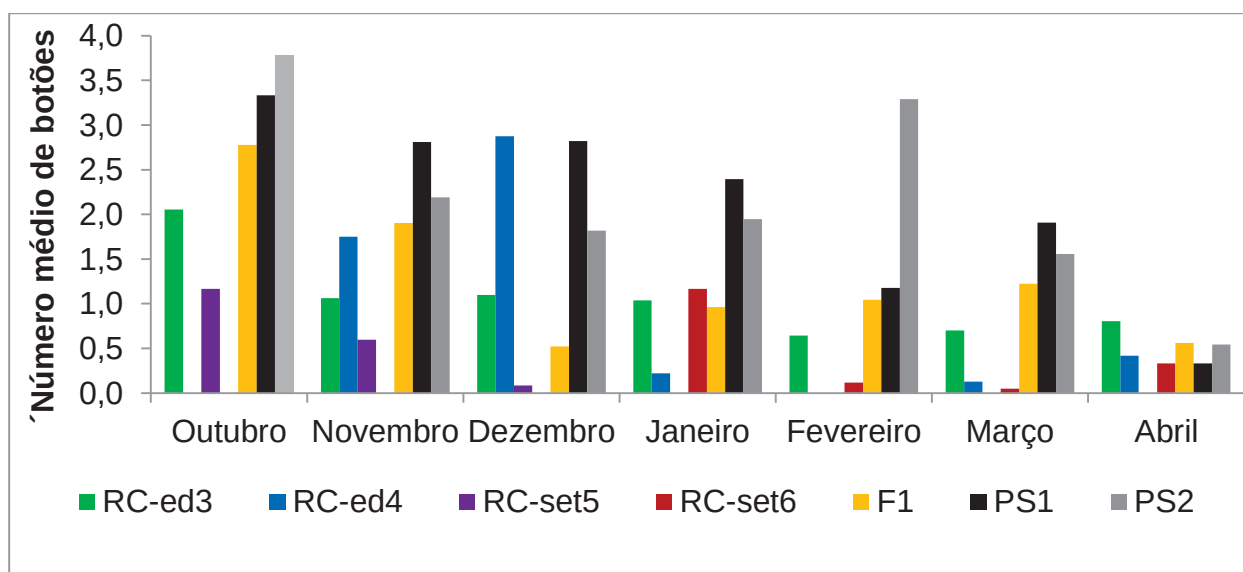


Figura 7. Número médio de botões florais de plantas matrizes de *P. setacea* (PS) e de suas progênes (F1 e RC), de outubro de 2011 a abril de 2012. Jaboticabal, 2013.

A abertura de flores foi nula no mês de outubro porque foram desconsideradas as flores de *P. setacea* no ato de marcação de ramos, contudo entre novembro e abril a antese ocorreu regularmente apenas nas plantas RC-ed3, PS1 e PS2, com oscilações de florescimento nas outras plantas. No mês de dezembro a planta PS2 atingiu o maior número de flores abertas, com uma média de três flores abertas por ramo avaliado (Figura 8).

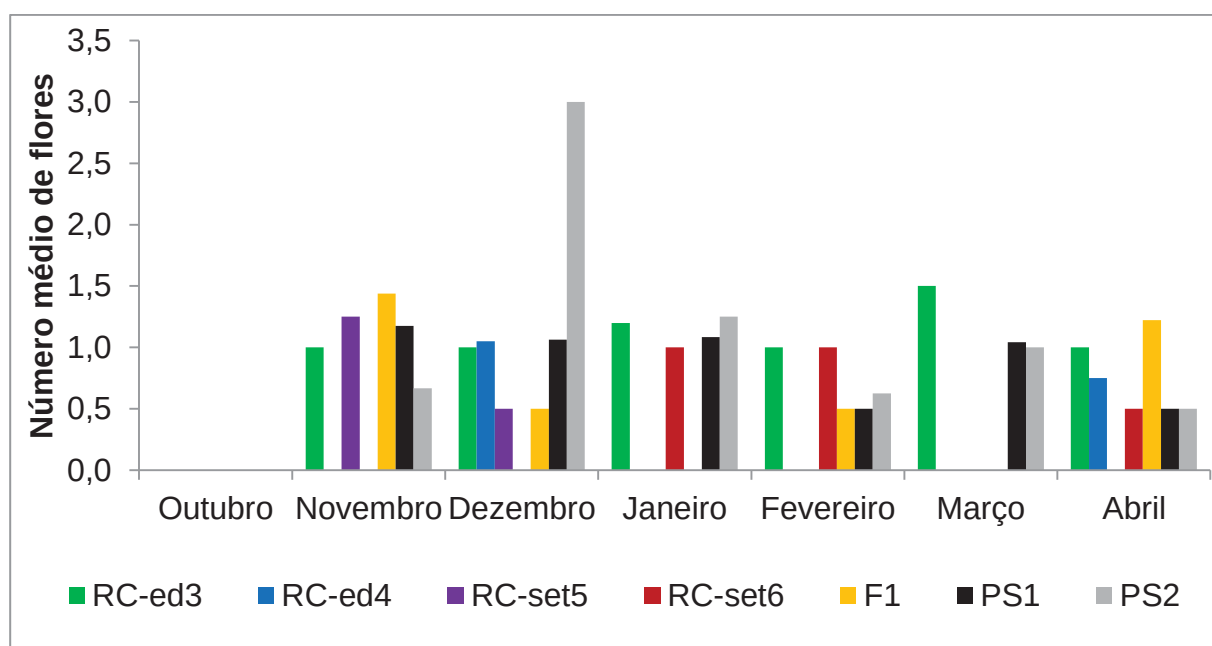


Figura 8. Número médio de flores de plantas matrizes de *P. setacea* (PS) e de suas progênies (F1 e RC), de outubro de 2011 a abril de 2012. Jaboticabal, 2013.

O florescimento do indivíduo RC-ed3 (Figura 9) manteve-se constante no período de avaliação, sem grandes variações, mas com maior número de flores abertas em dezembro e janeiro. Entretanto as outras plantas resultantes de retrocruzamentos apresentaram falhas de florescimento nos meses avaliados, sendo que o RC-ed4 não emitiu botões nos meses de outubro e fevereiro, com dois picos de botões pequenos nos meses de novembro e dezembro e maior número de flores abertas no mês de dezembro (Figura 10); o RC-set5 floresceu apenas de outubro a dezembro, com maior número de flores abertas em novembro (Figura 11); já o RC-set6 foi o oposto, florescendo de janeiro a abril com picos de flores abertas em janeiro e fevereiro (Figura 12).

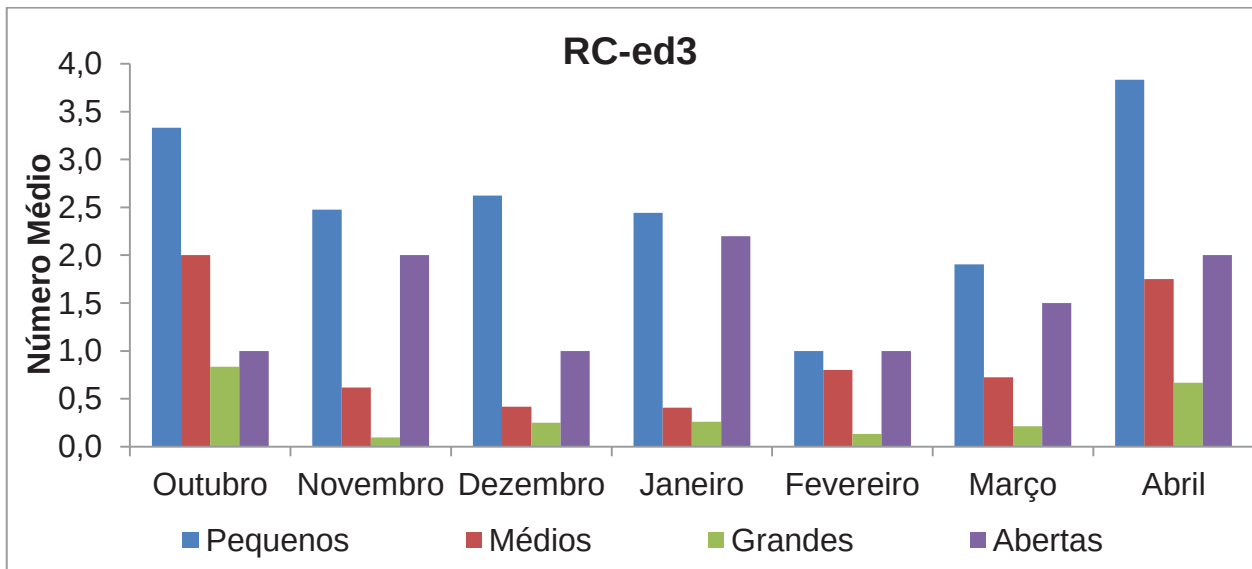


Figura 9. Número médio de botões e flores abertas da planta RC-ed3. Jaboticabal, 2013.

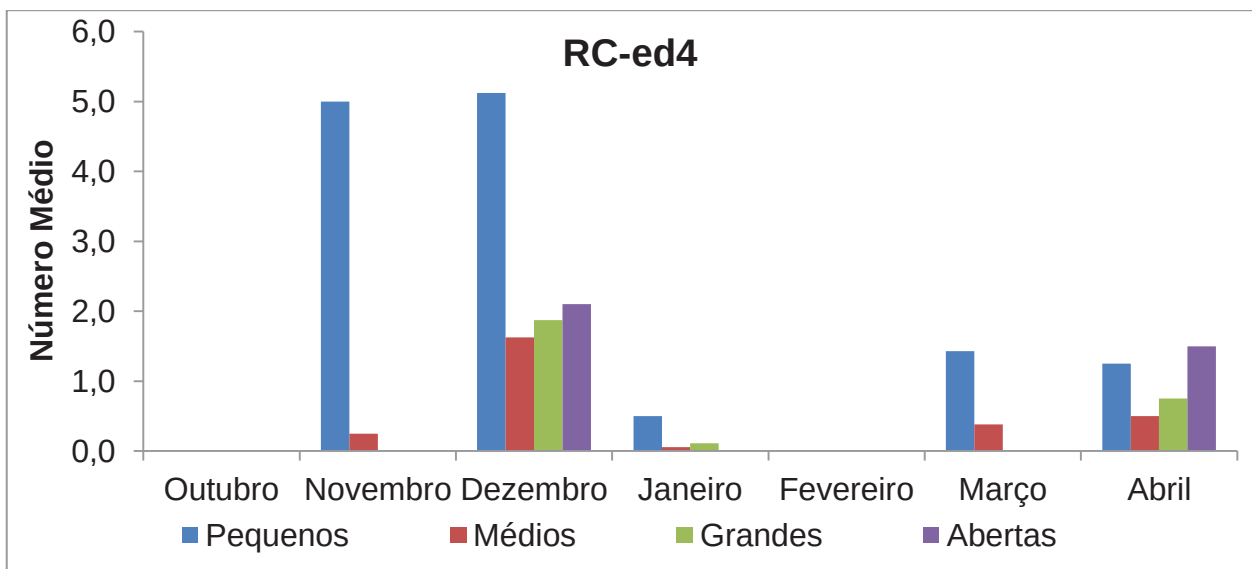


Figura10. Número médio de botões e flores abertas da planta RC-ed4. Jaboticabal, 2013.

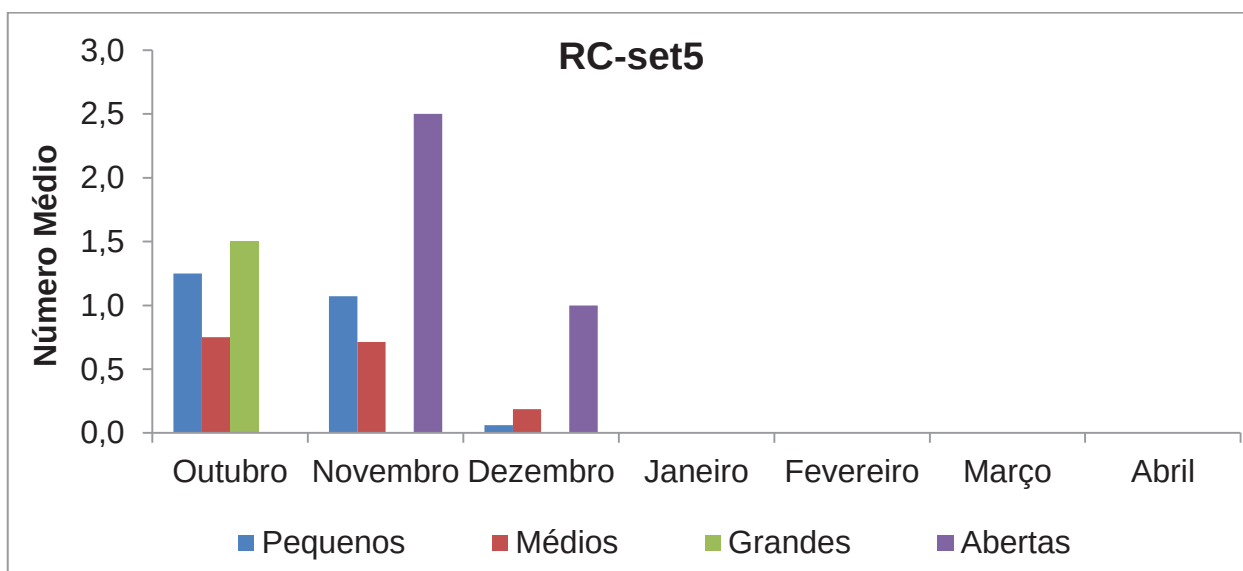


Figura 11. Número médio de botões e flores abertas da planta RC-set5. Jaboticabal, 2013.

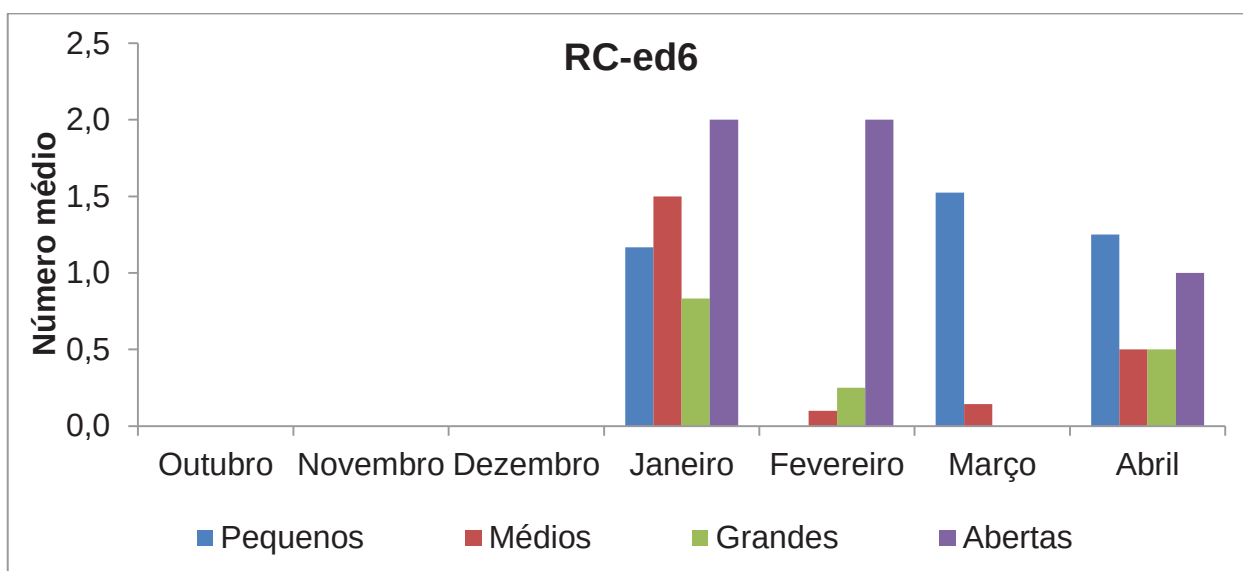


Figura 12. Número médio de botões e flores abertas da planta RC-set6. Jaboticabal, 2013.

A planta F1 teve oscilações na emissão de botões no período estudado, podendo-se observar que entre os meses de dezembro e fevereiro teve menores médias de botões e o mês de outubro com maiores médias, sendo que ocorreram dois picos de abertura de flores nos meses de novembro e abril (Figura 13).

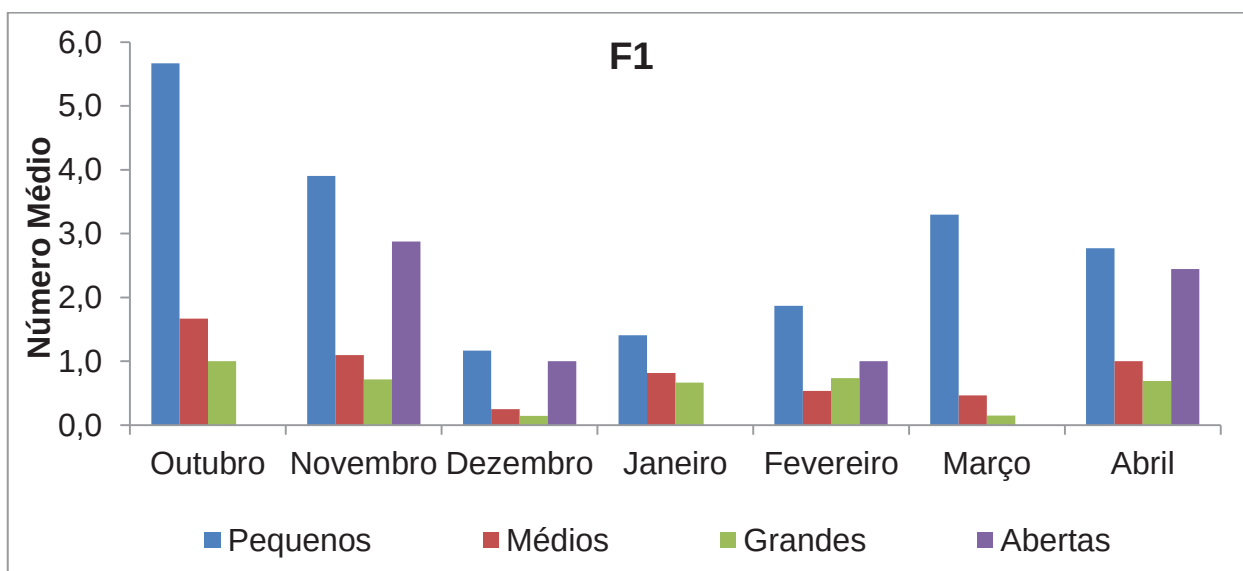


Figura 13. Número médio de botões e flores abertas da planta F1. Jaboticabal, 2013.

As duas plantas de *P. setacea* avaliadas apresentaram semelhança no florescimento, diminuindo o número de botões e flores com o avanço do tempo, mantendo a média próxima de duas flores abertas por ramo durante todo o período de avaliação, sendo que no mês de outubro, quando os ramos foram marcados, as flores abertas foram desconsideradas. A planta PS1 (Figura 14) teve número de botões pequenos superior a PS2 (Figura 15) nos meses de novembro, dezembro, janeiro e março, enquanto que a PS2 foi superior a PS1 no mês de outubro, fevereiro e abril. Observou-se que essas plantas apresentavam grande queda de botões pequenos, já que o número de botões formados era muito grande.

O florescimento dos híbridos aparentemente é semelhante ao *P. edulis*, pois Ataíde et al. (2012) observaram que o *P. setacea*, na cidade de Jaboticabal, SP apresentou florescimento durante o ano todo, com maior número de flores de junho a setembro, enquanto que em estudo realizado em Campos dos Goytacazes, RJ entre setembro de 2009 e setembro de 2010, Souza et al. (2012) observaram que o florescimento de *P. edulis* ocorreu entre outubro de 2009 e março de 2010.

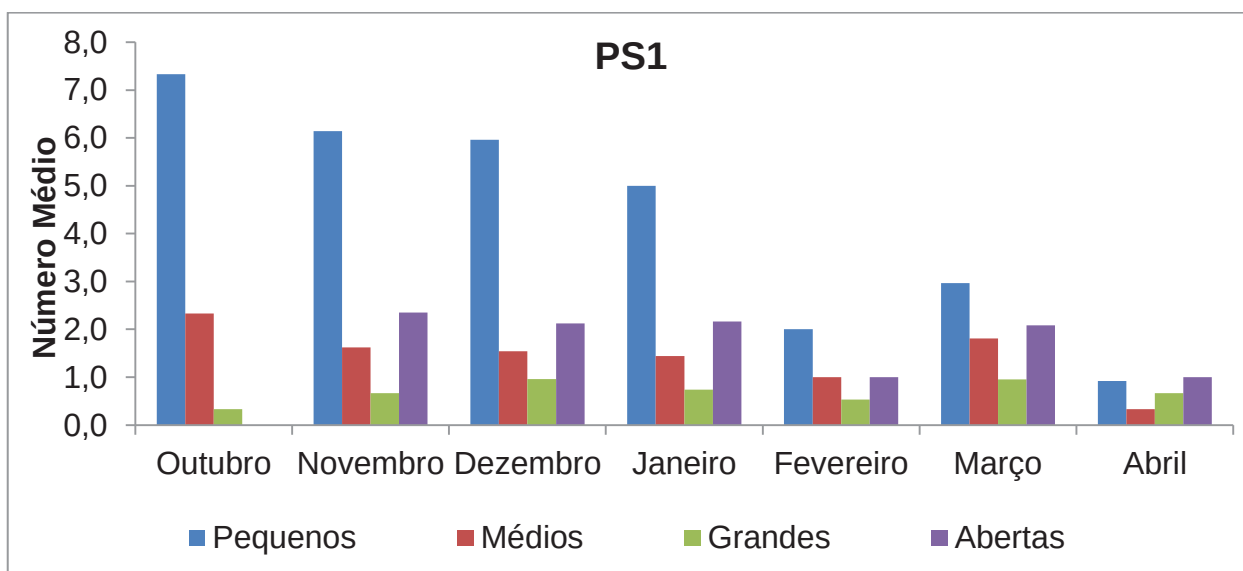


Figura 14. Número médio de botões e flores abertas da planta PS1. Jaboticabal, 2013.

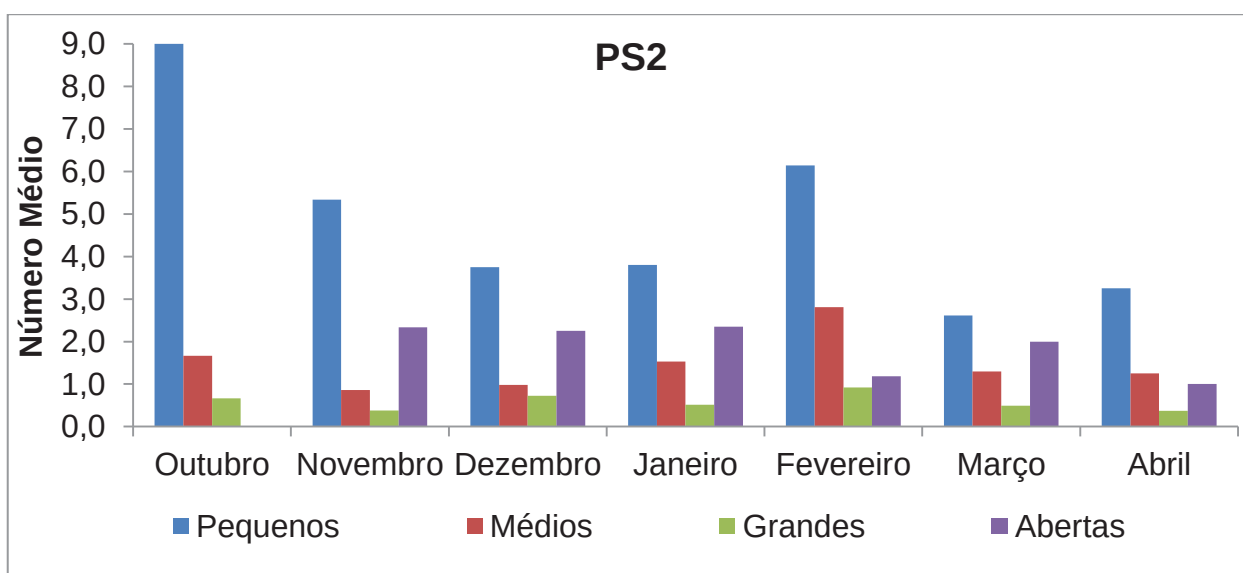


Figura 15. Número médio de botões e flores abertas da planta PS2. Jaboticabal, 2013.

O comprimento dos frutos foi maior em RC-ed3 do que nas plantas de *P. setacea* (PS1 e PS2), contudo a curva de evolução dessa variável mostra que a partir do oitavo dia todos estabilizam seu crescimento, tendo um incremento mínimo nos dias seguintes (Figura 16). Já o diâmetro dos frutos evolui mais rapidamente até o oitavo dia, mas continuam crescendo até o vigésimo dia, onde estabilizam até o amadurecimento (Figura 17). Resultado semelhante foi relatado por Lederman & Gazit (1993) que mensuraram o crescimento de frutos de *P. edulis* em Israel e observaram que o fruto atinge seu tamanho final em três semanas (21dias) e que possui uma taxa de crescimento de 210% entre quatro e sete dias após a fertilização.

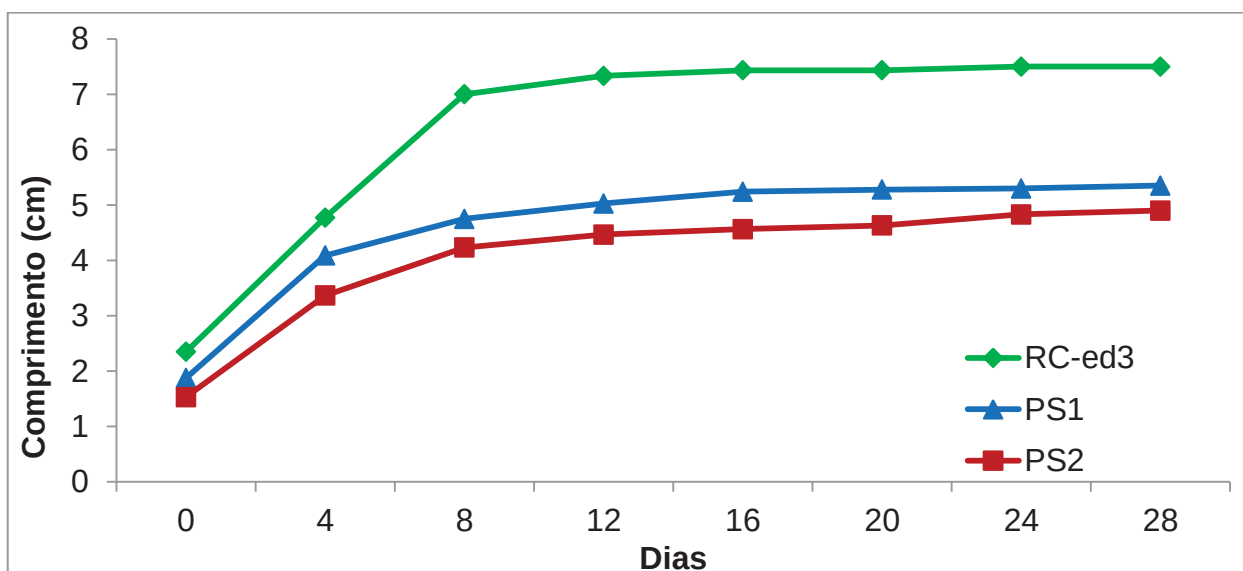


Figura 16. Curva de evolução do comprimento de frutos de maracujazeiro. RC-ed3: retrocruzamentos entre F1 (*P. setacea* x *P. edulis*) x *P. edulis*; PS1 e PS2 são plantas matrizes de *P. setacea*. Jaboticabal, 2013.

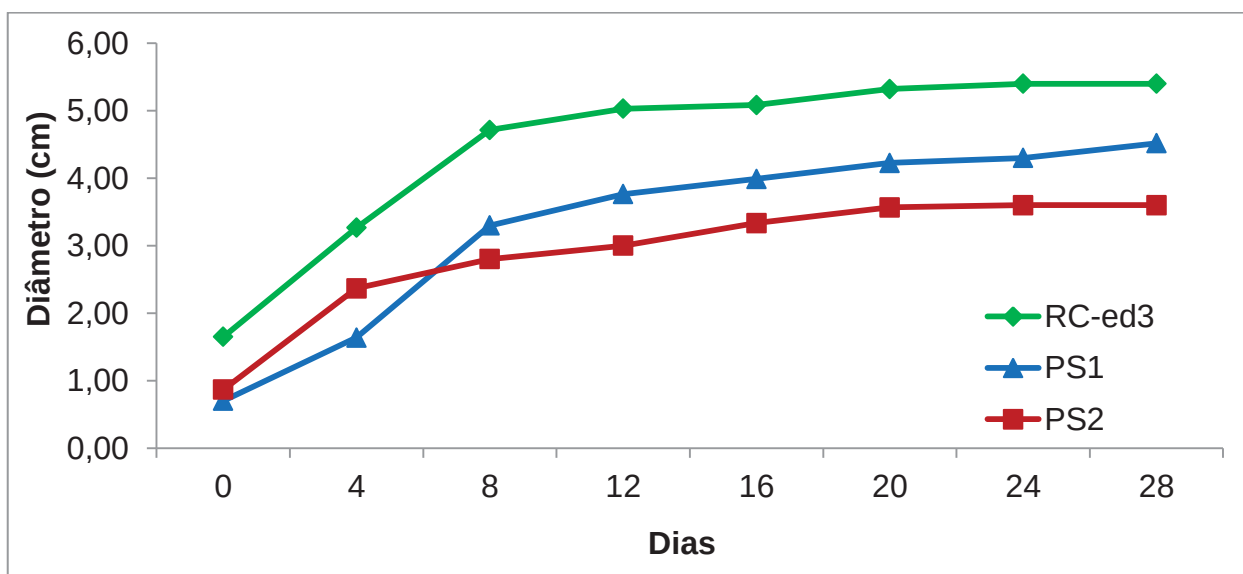


Figura 17. Curva de evolução do diâmetro de frutos de maracujazeiro. RC-ed3: retrocruzamentos entre F1 (*P. setacea* x *P. edulis*) x *P. edulis*; PS1 e PS2 são plantas matrizes de *P. setacea*. Jaboticabal, 2013.

4. CONCLUSÕES

O híbrido RC-ed3 mostrou-se mais promissor por apresentar maior número médio de flores e consequente maior produção

Os frutos atingiram seu tamanho máximo no décimo segundo dia após a polinização e possui maior taxa crescimento até o oitavo dia.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIR. Associação dos Industriais de Bebidas Refrigerantes. Consumo de Sucos de 2002 a 2009. Disponível em: <http://abir.org.br/2010/12/29/consumo-de-sucos-de-2002-a-2009>, acesso em: ago. 2012.

ATAÍDE, E. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Florescimento e frutificação do maracujazeiro silvestre *Passiflora setacea* D. C. cultivado em Jaboticabal, SP. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 377-381, 2012.

IBGE-SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: ago. 2012.

LEDERMAN, I. E.; GAZIT, S. Growth, development and maturation of the purple (*Passiflora edulis*, Sims.) the whole fruit. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.28, n.10, p. 1195-1199, 1993.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Maracujá. Séries Frutas Nativas. Jaboticabal: Funep, 2010, 55p.

OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 291-314.

SOUZA, S. A. M.; MARTINS, K. C.; AZEVEDO, A. S.; PEREIRA, T. N. S. Fenologia reprodutiva do maracujazeiro-azedo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.10, p.1774-1780, 2012.

CAPÍTULO 3 - INFLUÊNCIA DO PÓLEN NA QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO

RESUMO - O maracujazeiro azedo apresenta vários problemas fitossanitários como a morte prematura das plantas e o vírus do endurecimento dos frutos, que vêm tornando a cultura nômade, migrando de regiões e fugindo de áreas endêmicas, tornando-se uma cultura anual. Algumas espécies de maracujazeiro, incluindo o *Passiflora setacea*, apresentam resistências a doenças, podendo ser utilizadas para o melhoramento genético, introduzindo a resistência genética por meio de cruzamentos, mantendo as características comerciais através de retrocruzamentos. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do pólen dos dois parentais na qualidade de frutos de uma planta selecionada resultante de retrocruzamento entre *P. edulis* e *P. setacea*. O experimento foi realizado na FCAV/UNESP de Jaboticabal, com frutos de uma planta resultante de retrocruzamento (RC1: *P. edulis* × *P. setacea* × *P. edulis*) polinizada com *P. setacea* e *P. edulis*, coletados maduros e submetidos às avaliações: massa de fruto e de polpa (g), rendimento de polpa (%), espessura da casca (mm), teor de sólidos solúveis do fruto (°Brix) e número médio de sementes por fruto. O delineamento utilizando foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (*P. setacea* e *P. edulis*) e quatro repetições de três frutos cada. As médias de frutos polinizados com *P. edulis* foram superiores para massa de frutos (55,6g) e de polpa (24,7g), rendimento de polpa (41,8%) e número de sementes (89,7), concluindo que o pólen influenciou nas características do fruto.

Palavras Chave: Metaxenia, *Passiflora*, híbrido.

1. INTRODUÇÃO

Pertencente à família Passifloraceae, o gênero *Passiflora* abrange a América tropical e subtropical, incluindo o Brasil, onde se estima encontrar até 150 espécies de maracujazeiro. (JUNQUEIRA et al., 2005).

O maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims) é uma frutífera de grande importância, mas apresenta problemas fitossanitários como a morte prematura das plantas e o vírus do endurecimento dos frutos, que vêm tornando a cultura “nômade”, migrando de regiões e fugindo de áreas endêmicas, tornando-se uma cultura anual.

Algumas espécies de maracujazeiro apresentam resistências a doenças, podendo ser utilizadas para o melhoramento genético, introduzindo a resistência genética por meio de cruzamentos, mantendo as características comerciais através de retrocruzamentos (OLIVEIRA e RUGGIERO, 2005).

Observou-se que *P. alata*, *P. nitida*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. laurifolia* apresentaram alta frequência de plantas resistentes, quando cultivadas em local com histórico de contaminação de morte precoce no campus da UNESP de Jaboticabal. A curto prazo recomendou-se enxertar o maracujá amarelo e outros de interesse comercial em porta-enxertos de *P. alata*, *P. gibertii* e *P. setacea*. A longo e médio prazo transferir os genes de resistência das espécies resistentes para *P. edulis*, pois não foram encontrados materiais genéticos dessa espécie resistente a morte precoce, o que poderia facilitar a obtenção de cultivares resistentes (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998)

A espécie *P. setacea* apresenta período de florescimento mais dilatado, além de resistência a doenças do sistema radicular. Possui também tolerância/resistência a doenças da parte aérea como bacteriose, cladosporiose e viroses (OLIVEIRA e RUGGIERO, 1998).

O melhoramento genético do maracujazeiro, realizado pela maioria das instituições, adota a produtividade das plantas e a qualidade dos frutos como os fatores mais importantes para a obtenção de novas cultivares, porém, a resistência a doenças e pragas são as características de maior interesse atualmente, já que as novas cultivares não apresentam resistência genética a pragas e doenças (MELETTI et al., 2010).

O melhoramento genético do maracujazeiro na FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, tem por objetivo obter plantas que mantenham qualidade de fruto, produtividade do maracujazeiro azedo, resistência a enfermidades ao longo período de florescimento do *P. setácea*, realizando cruzamentos entre as duas espécies e os retrocruzamentos com os parentais, a fim de fixar os genes convenientes. O maior interesse na obtenção de cultivares resistentes é que mantenham boas características na produção e na qualidade dos frutos. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do pólen dos parentais na qualidade de frutos de uma planta selecionada resultante de retrocruzamento entre *P. edulis* e *P. setacea*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Ripado de Fruticultura do Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP de Jaboticabal-SP. Em abril de 2012 foram analisados frutos de um híbrido selecionado de *P. edulis* × *P. setacea*, retrocruzado com *P. edulis* (Figura 1), com dois anos de idade, e abertura da flor entre três e quatro horas da tarde. Foram testadas duas espécies como doadores de pólen (*P. edulis* e *P. setacea*, mantidas no Banco de Germoplasma da FCAV), sendo que as flores foram protegidas com sacos de papel horas antes da abertura e coletadas quando abertas. As flores da planta mãe (RC1: *P. edulis* × *P. setacea* × *P. edulis*) também foram protegidas com sacos de papel e na abertura, ou pouco antes de abrir, retirou-se o cálice, a corola e o androceu, em seguida pincelada as anteras das flores doadoras no estigma da planta mãe. Após 60 dias da polinização foram coletados os frutos maduros. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de três frutos cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Após a colheita dos frutos, avaliou-se: massa de fruto e de polpa (g); rendimento de polpa (dado em porcentagem da relação entre massa da polpa e massa do fruto); espessura da casca (mm), utilizando um paquímetro digital; teor de sólidos solúveis do fruto (°Brix), utilizando um refratômetro digital manual; e número médio de sementes por fruto. As médias de porcentagem de rendimento de polpa foram transformadas em $\arcsen\sqrt{x/100}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos oriundos da polinização com *P. edulis* diferiram significativamente dos frutos polinizados com *P. setacea* (Figura 1) quanto à massa de frutos e polpa; porcentagem de polpa e número de sementes (Tabela 1). Os resultados mostram a superioridade da polinização com *P. edulis*, que proporcionou maiores médias de massa de fruto (55,6g) e polpa (24,7g), maior porcentagem de polpa (41,8%) (Figura 2) e maior número de sementes (89,7). Os resultados obtidos mostram a presença de metaxenia no maracujazeiro, que é a influência direta do grão de pólen nos tecidos maternos, ou seja, nas características físicas e químicas dos frutos.



Figura 1. Aspectos dos frutos polinizados com *P. setacea* e *P. edulis*. Jaboticabal, 2013

Tabela 1 - Massa de frutos, massa da polpa, porcentagem de polpa, número de sementes, espessura da casca e teor de sólidos solúveis (°Brix) de frutos de um híbrido de maracujazeiro (RC1) polinizado por duas plantas (*P. edulis* e *P. setacea*). Jaboticabal-SP, 2012.

	Massa de frutos	Massa da polpa	Polpa	Sementes	Espessura da casca	Sólidos solúveis
	----- g -----	----- g -----	--- % ---	---- nº ----	--- mm ---	-- °Brix --
<i>P. edulis</i>	55,6 a	24,7 a	41,8 a	89,7 a	4,2 a	13,5 a
<i>P. setacea</i>	36,6 b	12,7 b	35,8 b	43,7 b	4,1 a	13,2 a
F	22,11**	25,10**	8,79*	32,99**	0,10 ^{ns}	0,22 ^{ns}
C.V. (%)	12,37	18,12	7,40	16,95	12,43	6,06
D.M.S	9,86	5,86	4,97	19,56	0,89	1,39

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Figura 2. Detalhe do rendimento de polpa e espessura de casca dos frutos. Jaboticabal, 2013

A espessura da casca (Figura 2) não foi influenciada pela polinização, sendo que as médias de *P. edulis* (4,2 mm) não diferiram estatisticamente de *P. setacea* (4,1 mm).

As médias do teor de sólidos solúveis não diferiram entre si, provando que o grão de pólen não interfere nessa variável, mas outros testes como acidez titulável e consequentemente o ratio devem ser realizados para estabelecer se há interferência no sabor dos frutos, pois o número de frutos obtidos no presente trabalho não foi suficiente para as avaliações de acidez titulável e consequentemente o ratio.

Em virtude da escassez de trabalhos da influência do grão de pólen na qualidade de frutos do maracujazeiro, sendo que os trabalhos encontrados comparam a polinização manual e natural na produtividade da cultura, outros trabalhos com espécies diferentes foram selecionados para comparar com os resultados obtidos, como o experimento realizado em Israel, testando a influência da fonte de grão de pólen nas características dos frutos de três espécies de pitaya (*Hylocereus polyrhizus* Weber, *Selenicereus grandiflorus* L. e *Selenicereus megalanthus* Schum.) demonstrou o efeito da metaxenia na espécie, sendo que as variáveis: tamanho do fruto, peso da polpa seca, peso de casca seca, número de sementes por fruto e teor de sólidos solúveis foram influenciados pelo pólen utilizado (MIZRAHI et al., 2004).

Outro trabalho que comprova a metaxenia foi realizado no Rio Grande do Sul com uma cultivar comercial de mirtilo (*Vaccinium ashei*) utilizando seis fontes de grão de pólen e foi observada diferença para o tamanho do fruto, teor de sólidos solúveis e número de sementes (SILVEIRA et al., 2011).

Os trabalhos comprovam a existência de metaxenia em outras espécies, o que reforça os resultados obtidos no presente trabalho, onde o grão de pólen de *P. edulis* influenciou positivamente nas características dos frutos, proporcionando melhores médias em comparação ao *P. setacea*.

4.CONCLUSÃO

O pólen influenciou nas características do fruto, fenômeno também conhecido por metaxenia, e os melhores resultados foram obtidos utilizando o *Passiflora edulis* como fonte de grão de pólen.

5.REFERÊNCIAS

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças.

In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 81-108.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Maracujá. Séries Frutas Nativas. Jaboticabal: Funep, 2010, 55 p.

MIZRAHI, Y; MOUYAL, J; NERD, A; SITRIT, Y. Metaxenia in the Vine Cacti *Hylocereus polyrhizus* and *Selenicereus* spp. Annals of Botany, London, v. 93, n. 4, p. 469-472, 2004.

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, p. 291-314, 1998.

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p.41-51.

SILVEIRA, T. M. T.; RASEIRA, M. C. B.; NAVA, D. E.; COUTO, M. Blueberry pollination in southern Brazil and their influence on fruit quality. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal-SP, v. 33, n. 1, p. 81-88, 2011.

CAPÍTULO 4 - ENRAIZAMENTO DE SETE ESPÉCIES DE MARACUJAZEIRO POTENCIAIS COMO PORTA-ENXERTO

RESUMO - No presente trabalho foi avaliada a capacidade de enraizamento de estacas de sete espécies de maracujazeiro (*Passiflora alata*, *P. cincinnata*, *P. coccinea*, *P. gibertii*, *P. laurifolia*, *P. nitida*, *P. setacea*), com 1 ou 2 gemas, com uma única folha inteira, cujas bases foram imersas, por cinco segundos, em solução alcoólica de AIB, nas concentrações de 0, 1000, 3000 e 5000 mg.L⁻¹. As estacas foram dispostas em substrato de vermiculita textura média contida em caixas plásticas de 36,5×26,5×7,0cm, mantidas sob nebulização intermitente, em condições de telado, com 50% de sombreamento. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em fatorial 7×2×4, com quatro repetições de 10 estacas. As avaliações foram realizadas aos 30 dias após a instalação do experimento, observando a porcentagem de sobrevivência, de estacas com folhas, enraizamento, número e comprimento de raízes e massa seca de raiz.

Palavras Chave: propagação, estaquia, ácido indolbutírico, Passifloraceae, *Passiflora*

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims), com 62 mil hectares e 920 mil toneladas produzidas em 2010, porém há um grande risco de redução drástica das áreas cultivadas, principalmente pela grande quantidade de patógenos (MELETTI et al., 2010; IBGE, 2012).

O consumo de suco de maracujá compreende 15% do consumo total de sucos no Brasil, ficando atrás somente do suco de laranja (20%). O aumento da procura por alimentos saudáveis reflete diretamente na comercialização de frutas e derivados, por isso é de extrema importância os estudos sobre a cultura do maracujazeiro para aumentar a produtividade, sanidade e longevidade dos pomares (OLIVEIRA e RUGGIERO, 2005; ABIR, 2012).

O centro de origem do gênero *Passiflora* abrange a América tropical e subtropical, incluindo o Brasil, onde se estima encontrar até 150 espécies de maracujazeiros. Dentro das espécies nativas da família Passifloraceae, algumas apresentam características genéticas importantes, como resistência às doenças e pragas (JUNQUEIRA et al., 2005),

que são as características de maior interesse atualmente, principalmente por diminuir a vida útil dos pomares, tornando a cultura nômade por fugir de áreas endêmicas.

Espécies de maracujazeiro cultivadas em local com histórico de contaminação de morte precoce no campus da UNESP de Jaboticabal observou-se que *P. alata*, *P. nitida*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. laurifolia* apresentaram alta frequência de plantas resistentes. A resolução a curto prazo seria a enxertia do maracujá amarelo e outros de interesse comercial em porta-enxertos de *P. alata*, *P. giberti* e *P. setacea* e a longo e médio prazo seria transferir os genes de resistência das espécies resistentes para *P. edulis*, pois não foram encontrados materiais genéticos resistente a morte precoce em formas comerciais e silvestres de *P. edulis*, o que facilitaria a obtenção de cultivares resistentes (OLIVEIRA e RUGGIERO, 1998)

O maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) ocorre naturalmente em várias regiões do Brasil, onde é cultivado e comercializado para consumo in natura. Pouco divulgado e desconhecido por grande parte da população, suas folhas são utilizadas na indústria farmacêutica para extração da passiflorina (calmante e sedativo). As flores são extremamente atraentes e de alto valor ornamental e os frutos são grandes (ovais ou piriformes), casca de coloração alaranjada, polpa muito doce, com alto teor de sólidos solúveis, em torno de 20°Brix (MELETTI et al., 2010).

O *P. gibertii* vem se destacando como um porta-enxerto potencial, apresentando resistência à morte prematura de plantas, tendo alta sobrevivência das plantas cultivadas em área com histórico da doença. (MELETTI et al., 2005; CAVICHIOLI et al., 2011).

As espécies *P. setacea* e *P. coccinea* apresentam um período de florescimento mais dilatado. O *P. setacea* apresenta resistência a doenças do sistema radicular, tolerância e resistência a doenças da parte aérea como bacteriose, cladosporiose e viroses (OLIVEIRA e RUGGIERO, 1998).

Algumas características importantes são observadas em *P. setacea*, como a resistência a morte precoce, tolerância ao vírus do endurecimento do fruto e florescimento durante o ano todo.

A enxertia sobre porta-enxertos resistentes tem sido testada em regiões endêmicas de morte prematura, sendo que um experimento realizado em área com histórico de contaminação utilizando o *P. alata*, o *P. edulis* e o *P. gibertii* como porta-enxertos, mostrou resultados significativamente positivos para as plantas enxertadas sobre as espécies *P. alata* e *P. gibertii*, com 91% e 60% de sobrevivência, respectivamente, contra 8,6% de sobrevivência do *P. edulis* (CAVICHIOLI et al., 2011). A utilização de porta-

enxerto resistente vem sendo a melhor alternativa para cultivo em áreas endêmicas, entretanto existem poucos estudos sobre propagação das espécies resistentes.

A clonagem de materiais que possam ser utilizados como porta-enxerto do maracujá azedo pode trazer uma grande contribuição ao desenvolvimento da cultura.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da presença de gema (1 ou 2) e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de sete espécies de maracujazeiro.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Campus de Jaboticabal-SP, no ano de 2012 e o processo de estaquia efetuado no mês de Abril. As plantas matrizes pertencem ao Banco de Germoplasma da FCAV/UNESP e o material utilizado não apresentava sintomas de deficiência nutricional, pragas ou doenças.

Foram coletadas estacas de *P. alata*, *P. cincinnata*, *P. coccinea*, *P. gibertii*, *P. laurifolia*, *P. nitida* e *P. setacea*, confeccionadas com uma ou duas gemas, constituindo dois tratamentos, deixando uma folha inteira, a base, cortada em bisel, foi imersa, por cinco segundos, em solução alcoólica de ácido indolbutírico (AIB), nas concentrações de 0, 1000, 3000 e 5000 mg.L⁻¹.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7×2×4 (espécies x número de gemas na estaca x concentrações de AIB) com quatro repetições e 10 estacas por parcela, dispostas em caixas plásticas (36,5×26,5×7,0cm) contendo vermiculita expandida de textura média, mantidas sob sistema de nebulização intermitente e telado com 50% de luminosidade. Para efeito de comparação o presente experimento foi avaliado aos 30 dias, pois Sabião et al. (2011) obteve resultados de enraizamento significativos de *P. nitida* (86%) aos 25 dias após a instalação. As variáveis observadas foram porcentagem de estacas com folha, de sobrevivência e de enraizamento; número, comprimento e massa seca de raízes. Para a análise de massa seca foram coletadas três estacas representativas de cada repetição, posteriormente secas em estufa a 60°C até massa constante e pesadas em balança de precisão. Os dados médios obtidos foram expressos em miligramas (mg).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das estacas apresentou diferença significativa entre as concentrações estudadas (Figura 1), sendo a testemunha com maior média (81%), seguida da concentração de 1000 mg.L-1 (75%), resultados superiores aos encontrados por Roncatto et al. (2008), que avaliando cinco espécies de maracujazeiro, observaram as maiores médias na testemunha (31,5%) e na concentração de 500 mg.L-1 (31,6%). Não houve efeito do número de gemas na estaca, para esta variável, para *P. laurifolia*, *P. nitida* e *P. setaceae*, para as demais, duas gemas teve efeito positivo, com exceção para o *P. cincinnata* (Tabela 1).

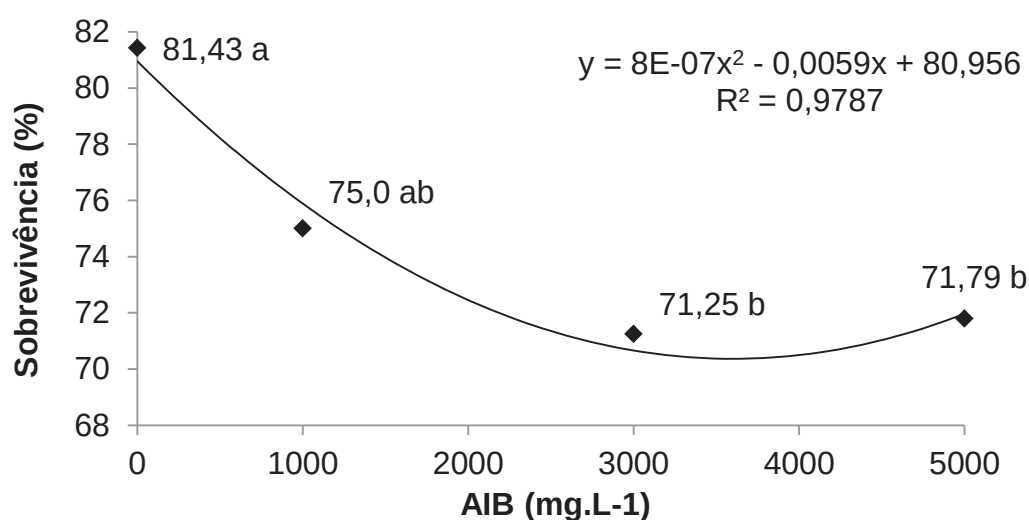


Figura 1. Porcentagem de sobrevivência nas concentrações de AIB. Jaboticabal-SP, 2013

Tabela 1. Porcentagem de sobrevivência de estacas de espécies de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013.

Interação (espécies x número de gemas)		
	1 Gema	2 Gemas
<i>Passiflora alata</i>	60,63 bB	80,00 abA
<i>Passiflora cincinnata</i>	90,63 aA	77,50 abB
<i>Passiflora coccinea</i>	78,13 aB	93,75 aA
<i>Passiflora gibertii</i>	45,00 bB	67,50 bA
<i>Passiflora laurifolia</i>	90,00 aA	81,88 abA
<i>Passiflora nitida</i>	90,63 aA	92,50 aA
<i>Passiflora setacea</i>	51,88 bA	48,13 cA
DMS (5%) colunas	16,71	
DMS (5%) linhas	11,05	
CV (%)	21,16	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si.

As espécies e o número de gemas influenciaram positivamente na manutenção de folhas (Tabela 2), tendo o *P. nitida* e o *P. laurifolia* (Figura 2) as melhores médias, independente do número de gemas; embora as estacas com duas gemas, de modo geral, tenham influenciado positivamente.

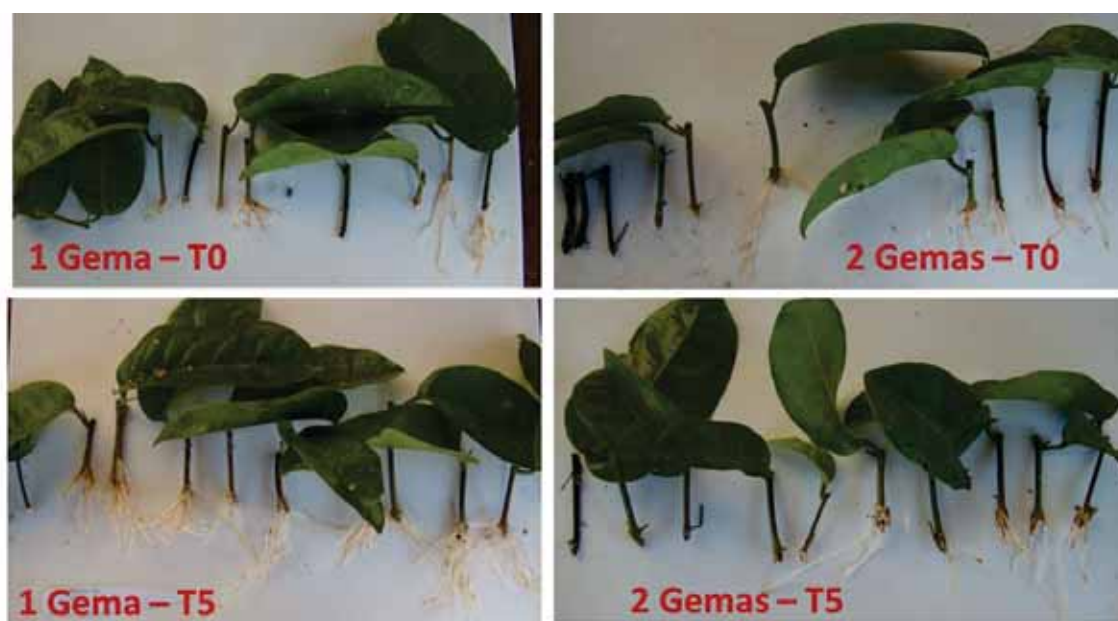


Figura 2. Enraizamento de *P. laurifolia* com uma e duas gemas e concentrações de 0 e 5000 mg.L⁻¹. Jaboticabal-SP, 2013

Tabela 2. Porcentagem de estacas com folhas. Jaboticabal-SP, 2013.

Interação (espécies x número de gemas)		
	1 Gema	2 Gemas
<i>Passiflora alata</i>	30,00 bcB	49,38 cA
<i>Passiflora cincinnata</i>	16,25 cA	18,13 dA
<i>Passiflora coccinea</i>	75,00 aB	92,50 aA
<i>Passiflora gibertii</i>	45,00 bB	67,50 bcA
<i>Passiflora laurifolia</i>	84,38 aA	76,25 abA
<i>Passiflora nitida</i>	90,00 aA	89,38 aA
<i>Passiflora setacea</i>	21,88 cA	19,38 dA
DMS (5%) colunas	18,18	
DMS (5%) linhas	12,03	
CV (%)	31,15	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si.

As espécies *P. cincinnata* e *P. setacea* não enraizaram (Figuras 3 e 4). A porcentagem de enraizamento foi significativa apenas entre espécies (Figura 5) e número de gemas na estaca (Figura 6). O melhor resultado foi observado para *P. nitida* (87%) (Figura 7), entretanto, Santos et al. (2012) obtiveram resultados significativamente positivos para *P. cincinnata*, utilizando estacas herbáceas em substratos comerciais, mantidas sob nebulização intermitente durante 90 dias, com resultados médios superiores a 46% de enraizamento. A diferença de resposta pode ter sido consequência das condições de ambos os experimentos, das plantas matrizes, além de fatores nutricionais e fisiológicos. Quanto à influência do número de gemas, aquelas com duas gemas apresentaram maior média (64%), diferindo das estacas com uma gema (57,5%), porém no estudo de enraizamento de estacas de *P. nitida*, Sabião et al. (2011) não observaram diferença significativa entre estacas de uma ou duas gemas na porcentagem de enraizamento. As concentrações de AIB não apresentaram diferença significativa na porcentagem de estacas enraizadas. O sucesso no enraizamento de *P. nitida* mostra seu potencial de uso como porta-enxerto, pois se consegue obter mudas uniformes de plantas selecionadas, resistentes a morte prematura de plantas.



Figura 3. Estacas de *P. cincinnata* não enraizaram. Jaboticabal-SP, 2013.



Figura 4. Estacas de *P. setacea* não enraizaram. Jaboticabal-SP, 2013.

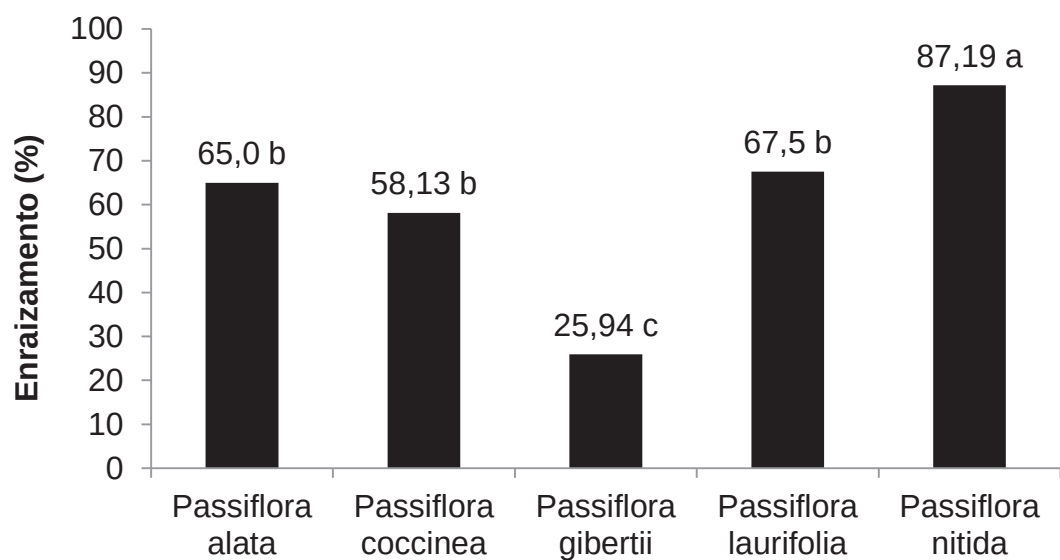


Figura 5. Porcentagem de enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013.

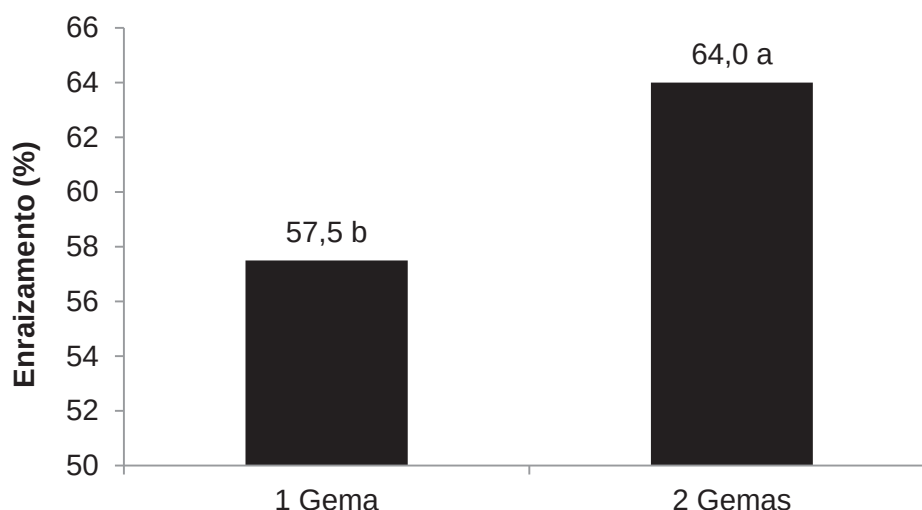


Figura 6. Porcentagem de enraizamento quanto ao número de gemas em estacas de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013.

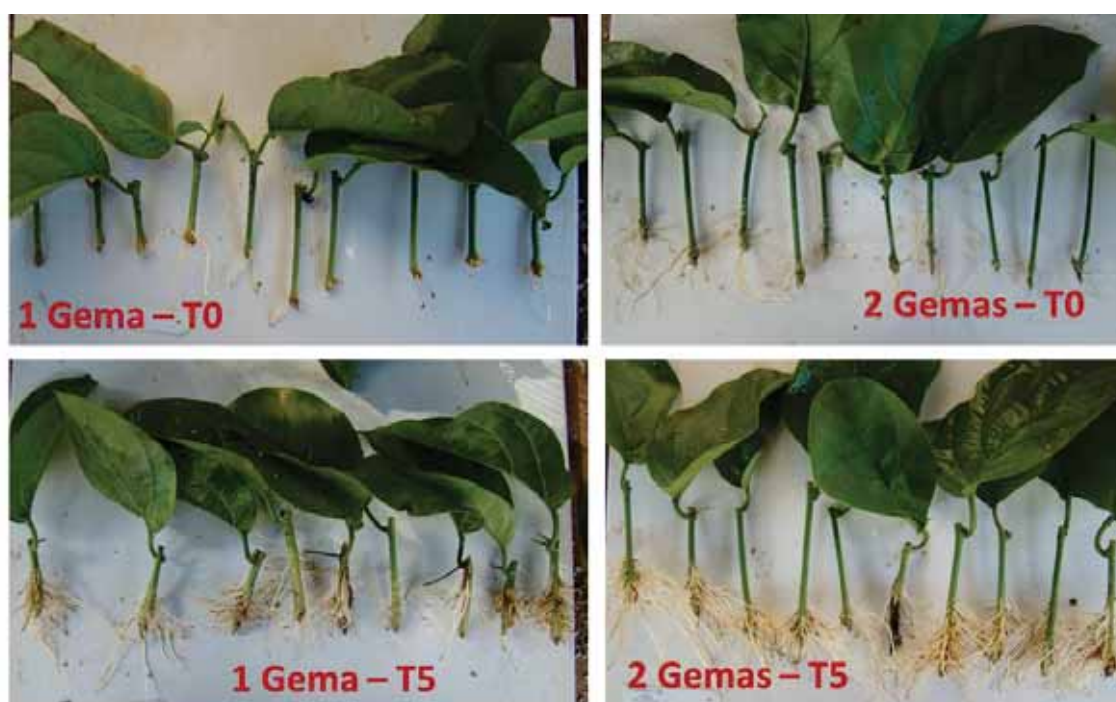


Figura 7. Enraizamento de *P. nitida* com uma e duas gemas e concentrações de 0 e 5000 mg.L⁻¹. Jaboticabal-SP, 2013

O número de raízes por estaca apresentou significância entre espécies, por condição inerente à variedade, e entre as concentrações de AIB testadas (Tabela 4), tendo as espécies *P. alata* (Figura 8), *P. coccinea* (Figura 9) e *P. nitida* um aumento no número de raízes de acordo com o aumento da concentração de AIB, todavia dentro das mesmas doses, o *P. nitida* mostrou-se superior às outras espécies, não diferindo apenas da testemunha. Roncatto et al. (2008) observaram que as espécies *P. alata* (3,51) e *P.*

gibertii (3,90) foram superiores, quanto ao número de raízes, as outras espécies estudadas, entre elas o *P. nitida* (2,54), e que apenas a dose de 500 mg.L⁻¹ (2,98) diferiu da testemunha (2,08).

Tabela 4. Número médio de raízes em estacas de maracujazeiros. Jaboticabal-SP, 2013.

	Interação (espécies x doses de AIB)			
	0	1000	3000	5000
	mg.L ⁻¹			
<i>Passiflora alata</i>	5,73 aB	8,01 bB	9,81 bAB	14,61 bA
<i>Passiflora coccinea</i>	3,85 aB	8,39 bAB	7,35 bAB	10,63 bcA
<i>Passiflora gibertii</i>	2,42 aA	3,47 bA	6,68 bA	7,46 cA
<i>Passiflora laurifolia</i>	4,95 aA	5,19 bA	6,90 bA	8,17 cA
<i>Passiflora nitida</i>	4,32 aC	16,64 aB	29,44 aA	31,51 aA
DMS (5%) colunas			5,76	
DMS (5%) linhas			5,42	
CV (%)			42,53	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si.



Figura 8. Enraizamento de *P. alata* com uma e duas gemas e concentrações de 0 e 5000 mg.L⁻¹. Jaboticabal-SP, 2013.

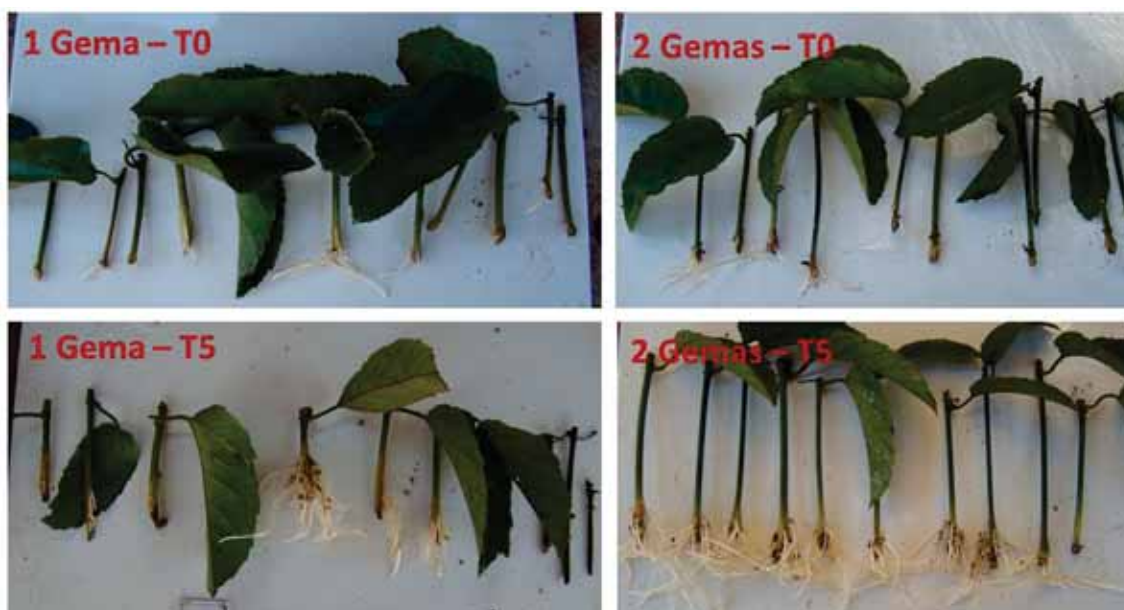


Figura 9. Enraizamento de *P. coccinea* com uma e duas gemas e concentrações de 0 e 5000 mg.L⁻¹. Jaboticabal-SP, 2013

O comprimento de raízes teve resultado significativo apenas para espécies (Figura 10) e número de gemas na estaca (Figura 11), com melhor média para o *P. alata* (3,8cm), e para estacas com duas gemas (2,9cm), resultado semelhante ao encontrado por Sabião et al. (2011), onde estacas com duas gemas (3,61cm) de *P. nitida* foi superior a uma gema (2,09). Roncatto et al. (2008) também observaram que o *P. alata* (2,58cm) e o *P. gibertii* (2,39cm) atingiram médias superiores às outras espécies.

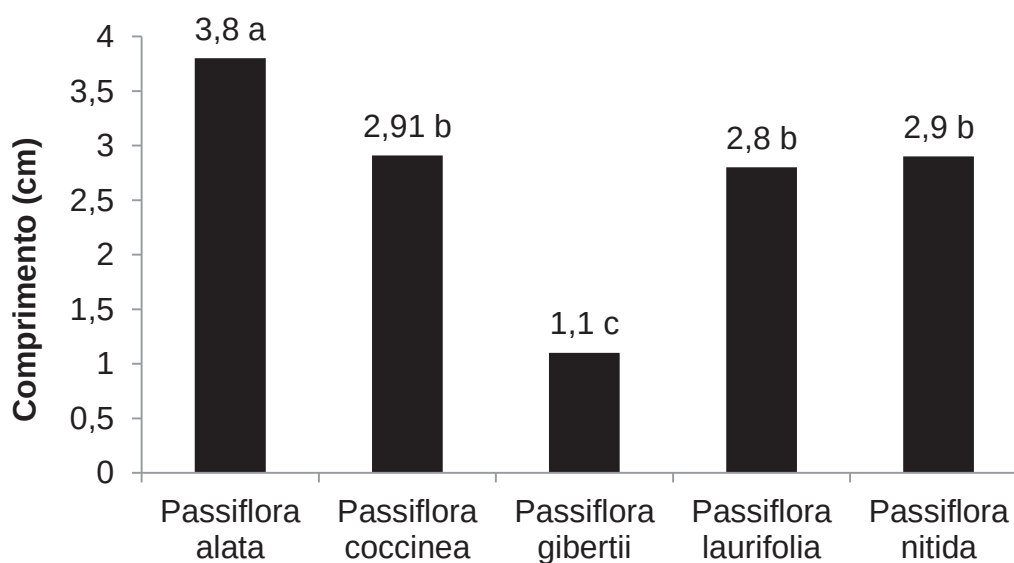


Figura 10. Comprimento de raízes de estacas em espécies de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013.

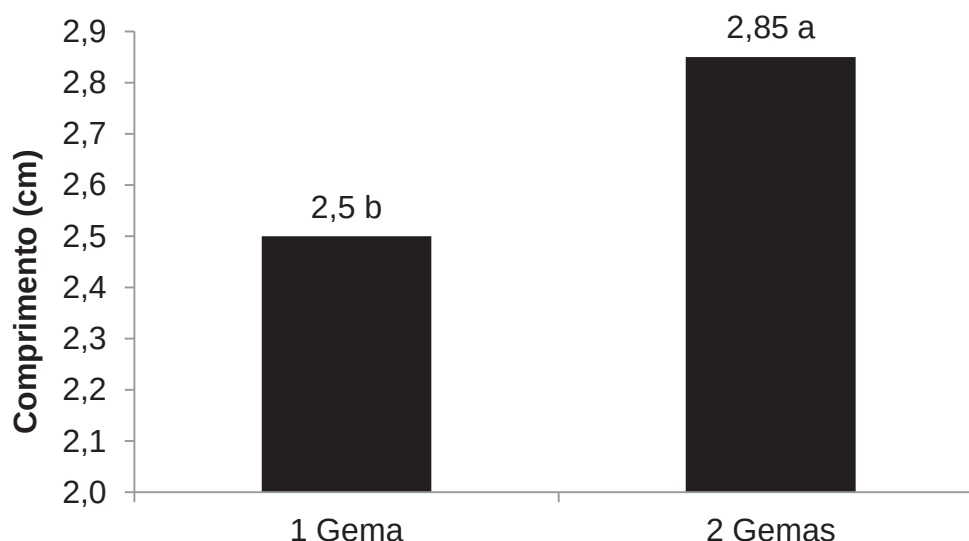


Figura 11. Comprimento de raízes de estacas de acordo com o número de gemas em estacas de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013.

Quanto à massa seca, observa-se resposta interespecífica, uma vez que os melhores resultados são encontrados em estacas de *P. nitida* e os piores com *P. gibertii* (Figura 12), independente no número de gemas, que teve efeito positivo apenas para *P. nitida*, onde duas gemas favoreceu a massa seca de raízes (Tabela 6). No estudo de enraizamento de *P. edulis* e *P. alata*, depois de 50 dias, Salomão et al. (2002) observaram diferença significativa entre as espécies, com superioridade de *P. alata*; e Santos et al. (2012) obtiveram médias de massa seca de raízes próximas a 200mg em estacas de *P. cincinnata*, variando de acordo com substrato e tamanho do recipiente, podendo ter sido influenciado, também, pelo maior tempo que o experimento foi conduzido (90dias). O aumento da concentração de AIB também teve efeito positivo apenas para o *P. nitida* e a ausência de regulador teve média inferior apenas para *P. coccinea*, nas outras espécies as concentrações não diferiram significativamente entre si.

Tabela 6. Matéria Seca de Raízes (em mg) de estacas de maracujazeiro. Jaboticabal-SP, 2013

Interação (espécies x número de gemas)					
	<i>Passiflora alata</i>	<i>Passiflora coccinea</i>	<i>Passiflora gibertii</i>	<i>Passiflora laurifolia</i>	<i>Passiflora nitida</i>
1 Gema	23,6 bA	27,0 bA	2,70 cA	29,1 bA	57,1 aB
2 Gemas	31,1 bA	33,2 bA	2,50 cA	24,4 bA	79,0 aA
DMS (5%) linhas	17,66				
DMS (5%) colunas	12,62				
Interação (espécies x doses de AIB)					
0 mg.L ⁻¹	19,5 abA	18,6 abB	0,6 bA	25,4 abA	25,7 aC
1000 mg.L ⁻¹	22,5 bcA	43,5 abA	2,1 cA	18,0 cA	56,8 aB
3000 mg.L ⁻¹	25,8 bA	24,5 bAB	5,3 bA	27,0 bA	84,5 aA
5000 mg.L ⁻¹	41,8 bA	33,9 bAB	2,3 cA	36,5 bA	105,3 aA
DMS (5%) linhas	24,98				
DMS (5%) colunas	23,51				
CV (%)	58,18				

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si.



Figura 12. Enraizamento de *P. gibertii* com uma e duas gemas e concentrações de 0 e 5000 mg.L⁻¹. Jaboticabal-SP, 2013

4.CONCLUSÕES

Houve diferença entre espécies quanto à porcentagem de enraizamento, sendo que o *P. cincinnata* e o *P. setacea* não enraizaram, e estacas de duas gemas foram superiores a uma gema. Não houve efeito do AIB no enraizamento. O *P. nitida* apresentou os melhores resultados de enraizamento.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIR. Associação dos Industriais de Bebidas Refrigerantes. Consumo de Sucos de 2002 a 2009. Disponível em: <http://abir.org.br/2010/12/29/consumo-de-sucos-de-2002-a-2009> , acesso em: ago. 2012.

CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. S.; GARCIA, M. J. M.; FISCHER, I. H. Desenvolvimento, produtividade e sobrevivência de maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP. v.33, n.2, p.567-574, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000075>. Acesso em: 10 dez. 2012.

IBGE-SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: ago. 2012.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças.In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p.81-108.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Maracujá. (Série Frutas Nativas). Jaboticabal: Funep, 2010, 55p.

OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 41-51.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 1094-1099, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400041>. Acesso em: 9 jul. 2012.

SABIÃO, R. R.; SILVA, A. C. C.; MARTINS, A. B. G.; CARDOSO, E. R. Enraizamento de estacas de *Passiflora nitida* submetidas a diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v. especial, p. 654-657, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500091>. Acesso em: 9 jul. 2012.

SALOMÃO, L. C. C.; PEREIRA, W. E.; DUARTE, R. C. C.; SIQUEIRA, D. L. Propagação por estaquia dos maracujazeiros doce (*Passiflora alata* Dryand.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* O. Deg.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 163-167, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100036>. Acesso em: 9 jul. 2012.

SANTOS, J. L.; MATSUMOTO, S. N.; D'ARÊDE, L. O.; LUZ, I. S.; VIANA, A. E. S. Propagação vegetativa de estacas de *Passiflora cincinnata* Mast. em diferentes recipientes e substratos comerciais. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.34, n. 2, p. 581-588, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000200033>. Acesso em: 9 jul. 2012.