



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**POLINIZAÇÃO MANUAL VERSUS POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA NO
CULTIVO DE MARACUJÁ AMARELO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL**

DJANE LEITE AMORIM DOS SANTOS

BRASÍLIA - DF

2016

DJANE LEITE AMORIM DOS SANTOS

**POLINIZAÇÃO MANUAL VERSUS POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA NO
CULTIVO DE MARACUJÁ AMARELO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela.

BRASÍLIA - DF

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Djane Leite Amorim.

Polinização Manual Versus Polinização Entomófila No Cultivo De Maracujá Amarelo Na Região Do Distrito Federal / Djane Leite Amorim Dos Santos .
Orientação: Michelle Souza Vilela, Brasília, 2016.

Monografia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

X Xp. : il.

1. Maracujá. 2. Polinização Manual. 3. Polinização Entomófila.
2. I. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária / Universidade de Brasília. II. Engenheira Agrônoma .

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Santos, D.L.A Polinização Manual Versus Polinização Entomófila No Cultivo De Maracujá Amarelo Na Região Do Distrito Federal 2016. XXp. Monografia (Curso de Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR:DJANE LEITE AMORIM DOS SANTOS

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

GRAU: 3° ANO: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Nome Completo Do Autor **DJANE LEITE AMORIM DOS SANTOS**

Telefone: +55 (61)985056133 / E-mail:Djaneunb@gmail.com

DJANE LEITE AMORIM DOS SANTOS

**POLINIZAÇÃO MANUAL VERSUS POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA NO
CULTIVO DE MARACUJÁ AMARELO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ___ / ___ / ____

BANCA EXAMINADORA

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)

MÁRCIO DE CARVALHO PÍRES, Dr. Universidade de Brasília
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

ISADORA NOGUEIRA, Msc. Universidade de Brasília
Engenheira Agrônoma, Doutoranda da Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADORA)

**Dedico esse trabalho as duas mulheres
da minha vida, minhas maiores
rainhas, minha avó e minha mãe.**

AGRADECIMENTOS

Na jornada da vida são muitas as pessoas que devemos a gratidão. Somos resultado do auxílio de todos, e nada fazemos sozinhos. Por onde andamos deixamos um pouco de nós, mas principalmente levamos muito dos outros.

Agradeço a Deus e o Divino Pai Eterno, por sempre me proteger e estar sempre do meu lado, dando força, fé e saúde para a conclusão dessa etapa de vida.

A minha família em especial a minha avó Judite Leite que sempre fez o possível e impossível pela minha educação, a minha mãe Claudene Leite pelo amor e pelos conselhos na hora da franqueza, a minha tia Kedma Luzia, pelo incentivo sempre e por me acolher sempre na sua casa. A meus primos por hoje me ver espelho para que os mesmos possam seguir a vida acadêmica. A meu irmão Djalma pelo amor de sempre. Amo vocês demais!!!

À professora Michelle, pela paciência, pelo amor, carinho e dedicação na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia

A professora Thais Coser, pelo incentivo dado durante a vida acadêmica e pela amizade.

Aos amigos da faculdade: Barbara Emanuelle, Thalita Luzia, Kaline Maria, Mariana Barbosa, Karen Cristinne, Marcos Miranda, André Osório, Erick Sabino, Kildery dos Reis (*in memoriam*) e os amigos do famoso bola murcha.

Aos amigos, Erika Borges, Jussinara Oliveira, Ivete Lima, Vanessa Reis, Maura Lima, Miracy de Carvalho, Everton de Souza pelo o entendimento da falta nos eventos por sempre ta na torcida das minhas vitórias!!!!

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, Queen, Mirão, Lindion pelo dia de alegria de sempre no estagio.

Aos colegas do estagio, pela experiência de equipe e pela aprendizagem a cada dia.

Aos bons professores da Fav, em especial ao professorares Jose Peixoto, Michelle Vilela, Márcio Pires, Carmona, Marcelo Fagolli, Eiyti Kato.

Enfim a todos que, de certa forma, contribuíram para essa tão sonhada e esperada conquista!!!!

Resumo

O maracujazeiro amarelo é a espécie mais cultivada no Brasil dentro da família *Passifloraceae*, sendo o fruto destinado tanto para a indústria quanto o consumo in natura. É uma cultura com grande importância social e econômica, sendo cultivada em pequenos e médios pomares. Sendo uma planta alógoma, a polinização torna-se um dos fatores de maior importância a ser observado, pois participa direta e indiretamente de processos como a frutificação, formação, quantidade e qualidade e no desenvolvimento dos frutos em quantidade e desenvolvimento da massa dos frutos. Atualmente a polinização entomófila mais eficiente é realizada por mamangavas (*Xylocopa spp.*). No entanto, o número de mamangava não é satisfatório, sendo a prática de polinização manual utilizada para maximizar a produção. Assim, visando a importância da polinização na cultura do maracujá, esse trabalho teve como principal objetivo analisar os efeitos da polinização manual VS polinização entomófila na qualidade do fruto do maracujá. O experimento foi em campo experimental, o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 8 repetições e dois tratamentos, T1: polinização manual e T2: polinização entomófila, sendo avaliados diferentes aspectos referentes à qualidade de fruto. A partir da análise de variância foi possível verificar que os tratamentos diferiram entre si para as variáveis respostas comprimento de fruto, diâmetro de fruto, massa de fruto e massa de polpa. O tratamento T1, polinização manual, se destacou com os melhores resultados para peso de fruto, comprimento de fruto, diâmetro de fruto e peso de polpa.

Palavras-chave: maracujá, polinização manual, polinização entomófila.

ABSTRACT

The sour passion fruit is the most cultivated in Brazil within the Passifloraceae family, and the result destination for the industry both in natura, and a culture with very important social and economic, are grown in small and medium-sized orchards. Nevertheless, passionfruit and allogamous plant, being a pollination of the big factors to be observed in culture, in which the fruit, the size, number of seeds, and fruit weight, depend on the efficiency of the pollination, pollination is entomophilous more efficient are the carpenter bee (*Xylocopa* spp.) However, the number of carpenter bee is not satisfactory, thus made hand pollination (man) not to have losses in produção. Assim aiming the importance of pollination in the passion fruit crop this work was mainly aim analyze the effects of VS manual pollination entomological pollination quality of passion fruit. So being conducted in the field experiment with 8repetições with two treatment T1: T2 and manual pollination insect pollination, and manual pollination in pre-anthesis. From the analysis of variance was verified that the treatments differed for variable length responses fruit-COMPF (cm) diameter fruit- DIAMF (cm), fruit- weight PESOF (g) and weight polpa- PESOP (g). Where treatment T1: manual pollination, especially with the best results for fruit weight, fruit length, fruit diameter and pulp weight.

Keywords: passion fruit, hand pollination, insect pollination

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO.....</u>	<u>10</u>
<u>2. OBJETIVO GERAL</u>	<u>12</u>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
<u>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>13</u>
3.1. ASPECTOS GERAIS DO MARACUJAZEIRO.....	13
3.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	15
3.3. DESCRIÇÃO BOTÂNICA.....	16
3.4. TRATOS CULTURAIS.....	17
3.5. POLINIZAÇÃO DO MARACUJÁ ATRAVÉS DOS INSETOS (MAMANGAVA).....	19
3.6. OS BENEFÍCIOS DA POLINIZAÇÃO MANUAL ECONOMICAMENTE PARA O PRODUTOR. 20	
3.7. MELHORAMENTO GENÉTICO	21
<u>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>23</u>
<u>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	<u>25</u>
<u>6. CONCLUSÕES.....</u>	<u>28</u>
<u>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>29</u>
<u>8. REFÊRENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</u>	<u>29</u>

1. INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta tropical, com ampla variabilidade genética, da família *Passifloraceae*, sendo o gênero *Passiflora* o de maior importância na economia brasileira (VANDERPLANK, 2000) e o mais expressivo comercialmente, sendo o Brasil e a Colômbia os países com maior número de espécies (CERVI, 1997).

A fruticultura tem importante papel econômico e social no Brasil, promovendo alimentos para a população e emprego, onde no panorama agroeconômico representa cerca de 25% do valor da produção agrícola nacional (REINHARDT, 1996).

No Brasil a fruticultura vem se destacando nos últimos anos tanto na produção de frutas *In natura*, como na industrialização de sucos e néctares, sendo destaque a cultura do maracujá amarelo (*Passiflora Edulis Sims*). Essa espécie é cultivada aproximadamente em todo território nacional, tendo como maiores produtores os estados da Bahia, São Paulo e Ceará (IBGE, 2016).

Para a comercialização do maracujá no mercado da fruta *in natura* e, características como cor da casca, rendimento de polpa alta e ausência de defeitos são importantes (MEDEIROS et al., 2009). Dessas características, o rendimento de polpa e a produtividade merecem destaque por fornecer melhor lucro ao produtor.

O maracujazeiro é uma planta alógama por excelência, sendo a polinização um aspecto muito importante a ser observado para produção comercial. Desta forma, a presença dos polinizadores é de suma importância, pois, a frutificação, a qualidade, o tamanho e o peso dos frutos, além da porcentagem em suco, são dependentes da eficiência da polinização (AKAMINE & GIROLAMI, 1957).

Considera-se que aproximadamente 73% das espécies vegetais no mundo sejam polinizadas por alguma espécie de abelha, 19% por moscas, 6,5% por morcegos, 5% por vespas, 5% por besouros, 4% por borboletas e mariposas. Sem estes agentes polinizadores a grande maioria das espécies não reproduziria sexualmente (FAO, 2004).

Este processo consiste no transporte de grãos de pólen das anteras (parte masculina) para os estigmas (parte feminina). No maracujá, os agentes mais importantes nesse transporte são as mamangavas (*Xylocopa* spp.) (MELETTI, 2000; BRUCKNER et al., 2005).

O produtor pode dar preferência por utilizar somente a polinização entomológica. No entanto, em algumas regiões do Brasil, esse tipo de polinização pode ser ineficiente, principalmente pelo fato do número cada vez menor do polinizador natural do maracujá amarelo (JUNQUEIRA et al., 2001).

Um trato cultural muito utilizado pelo produtor, principalmente pequeno produtor de maracujá, é a polinização manual em detrimento da polinização entomológica. Esse tipo de polinização é realizado porque se entende que quanto maior o número de pólen introduzido no estigma da flor, maior será a quantidade de sementes do mesmo, tendo como consequência a maior quantidade de polpa por fruto. No entanto, tratos culturais como esses representam maiores custos com mão de obra e maior trabalho no campo (VIANA, 2006).

Dessa forma, entender a relação entre esses dois tipos de polinização é interessante para melhor condução dos pomares de maracujá azedo no Brasil. Verificando essa necessidade, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar os efeitos da polinização manual vs polinização entomófila na qualidade do fruto do maracujá.

2. OBJETIVO GERAL

Esse trabalho teve como objetivo principal avaliar os efeitos da polinização manual VS polinização entomófila na qualidade do fruto do maracujá.

2.1. Objetivos Específicos

- Verificar aspectos de comprimento do fruto, diâmetro da casca, peso do fruto através da avaliar de frutos oriundos de dois tipos de polinização.
- Verificar qualidade de polpa do maracujá, sobre as formas de polinização, mensurando a quantidade de semente e massa de polpa.
- Identificar qual dos tipos e polinização é mais adequado para obtenção de frutos de qualidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

3.1. Aspectos gerais do maracujazeiro

Pertencente à família Passifloraceae e do gênero *Passiflora* o maracujá também é conhecido como flor-da-paixão, nome popular pouco usual no Brasil que tem origem na correlação da morfologia da flor com os símbolos da Paixão de Cristo (SOUZA & MELETTI, 1997).

O gênero *Passiflora* e formado por cerca de 525 espécies tropicais e subtropicais, sendo que 150 são nativas do Brasil (OLIVEIRA et al., 1994). No qual 70 espécies do gênero são frutos comestíveis (CUNHA et al. 2002).

As espécies com uma aptidão comercial são a *Passiflora edulis* Sims (maracujá amarelo ou azedo), a *Passiflora edulis* (maracujá roxo) e a *Passiflora alata* (maracujá doce) (SOUZA & MELLETTI 1997).

O maracujá azedo por ser conhecida a comercialização e mais intensa em virtude da qualidade de seus frutos e ao maior rendimento industrial. O maracujá roxo é muito consumido na Austrália e na África do Sul, sendo utilizado como fruta fresca e suco in natura.

O maracujá doce pelo um desconhecimento da população, não tem uma produção nem comercialização expandida, sendo consumido unicamente como fruta fresca (SOUZA & MELLETTI, 1997).

Segundo Muschneret et al., (2012) a dispersão da família seguiu o mesmo caminho de diversas frutíferas originadas- se na África e dispersado para a Europa e Ásia até aparecer ao Novo Mundo, o Continente Americano. É uma planta caracteristicamente tropical e procedente do continente sul-americano. Sendo o Brasil um dos pais de origem dessa fruta. (MANICA, 1981).

Varias espécies de *Passiflora* são utilizadas como arranjos ornamentais, medicinais e alimentícios, porém, os maiores uso se da pela qualidade dos seus frutos. (SOUZA & MELLETTI, 1997, TOCCHINIET et al., 1994).

Os frutos, além de ter seu aproveitamento in natura, são empregados para a produção de doces, sorvetes e geléia. O valor ornamental é conferido pela beleza das flores da planta pela abundancia de suas cores e pela

originalidade de suas formas. O uso medicinal, bastante difundido, utilizado como calmantes, sendo um sedativo natural identificado nos frutos e nas folhas (SOUZA & MELETTI, 1997).

No consumo dos frutos in natura os mais desejáveis são aqueles cujo tamanho e pesos são maiores, uma boa aparência, voltado para o doce e uma acidez menor. Nas indústrias a busca por frutos com um alto teor de sólidos solúveis totais, uma quantidade alta de ácidos no suco, onde a causa dos mesmos aumenta o rendimento do suco (NASCIMENTO, RAMOS, MENEZES, 1998).

Sua propagação se dá por duas formas, sexuada por sementes, e assexuada, por enxertia, estaquia ou cultura de tecidos in vitro (NEGREIROS et al., 2006). Tem sua classificação de planta de “dias longos”, precisando entre 11 a 12 horas de luz para florescer, e apresenta queda de produção quando exposta a menores níveis de radiação solar (CAVICHIOLO et al., 2006).

A casca do maracujá é rica em niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo (Gondim et al., 2005) A semente do maracujá são apreciável por indústria de cosméticos por conter 87,54% de ácidos graxos insaturados (FERRARI et al., 2004).

3.2. Importância Econômica

Em 1970, o cultivo comercial teve início no Brasil com espécies nativas principalmente de *Passiflora edulis* Sims (RUGGIERO, 1998).

No ano de 1995, o Brasil se destacou como o maior produtor mundial de maracujá, apresentando, naquele ano, com uma área colhida de 36.000 hectares e produção de 405.000 toneladas (MELETTI, 1999).

No cenário internacional o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, com uma produção de 923.035 t/ha, com o cultivo do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) em 95% dos plantios no País (Meletti et al., 2011). A Região Nordeste tem liderado a produção brasileira nos últimos anos, sendo responsável por mais da metade da produção nacional (671.421 t/ha). Os dez maiores Estados produtores da cultura são: Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará, Sergipe, Pará, Minas Gerais, Goiás e Alagoas. Dentre estes, a Bahia destaca-se como o maior Estado produtor (410.078 t/ha) (IBGE, 2013).

Seu potencial econômico está associado no rápido retorno de capital, é o interesse pelos mercados interno e externo, devido ao aroma delicado e agradável teores de açúcares, vitaminas A e C, além da sua composição mineral desejada na qualidade do suco (FALCONNER *et al.*, 1998)

Um dos benefícios da cultura do maracujá, no sistema social, é que a produção acontece em pequenas propriedades, onde a maioria está incluso no contexto da agricultura familiar (NOGUEIRA et al., 2007).

A cultura tem-se mostrado uma alternativa de renda para pequenos e médios produtores rurais, em virtude do valor aos frutos comercializados. A cultura do maracujá possui basicamente dois destinos: a indústria, basicamente a de extração de polpa para fabricação de suco e o consumo *in natura* com distribuição pelo mercado atacadista dos Ceasas (TEIXEIRA, 2005).

O suco de maracujá industrializado se destaca no mercado consumidor brasileiro, representando em torno de 8,5% do volume de sucos pronto para beber consumido no País (COSTA e COSTA, 2005). Porém, no mercado externo, o maracujá é consumido unicamente na forma de suco industrializado, o qual vem apresentando crescimento progressivo nos últimos anos. O produto é exportado principalmente como suco concentrado (50° Brix), ao qual se

procede a dissolução ou como mistura com outros sucos nos países compradores.

Os principais exportadores do produto brasileiro são os países europeus (Holanda, Bélgica e Alemanha), os Estados Unidos, o Japão e a Argentina (LIMA et al., 2012).

A cadeia brasileira da cultura do maracujá vem gerando diversos tipos de empregos relacionados aos diversos segmentos (AMARO, 1997)

Como o extrato do óleo no aproveitamento industrial. As sementes, no maracujá representam cerca de 6% a 12% do peso total do fruto e sendo boas fontes de carboidratos, proteínas e minerais. O percentual de óleo na semente de maracujá alcança cerca de 25,7% do peso do farelo seco obtido e possui elevado teor de ácidos graxos insaturados. Tem um bom potencial para aproveitamento tanto na alimentação humana e animal, como em uso para indústria de cosméticos. (SEBRAE, 2016).

No Brasil as flores não têm valor ornamental sendo mais no mercado europeu sua valorização mudas. (PEIXOTO, 2005).

3.3. Descrição Botânica

A planta do maracujazeiro é uma trepadeira lenhosa de grande porte. O caule na base é lenhoso e bastante lignificado, diminuindo o teor de lignina à medida que se aproxima o ápice da planta, no geral, ele é semi-flexível. Do caule, brota as gavinhas, folhas, gemas e brácteas (TEIXEIRA, 1994). Na axila de cada folha trilobada, há uma gavinha, uma gema florífera e uma gema vegetativa.

As flores são hermafroditas, diclamídeas, exibido um cálice tubuloso composto por cinco sépalas oblongas e esverdeadas e uma corola organizada por cinco pétalas que podem diferenciar de coloração de acordo com a espécie. A corola é composta por uma corona, constituída por cinco séries de filamentos, com a presença do opérculo em sua base, que preserva a câmara nectarífera. No centro da flor está presente um tubo andrógino, em cuja base se localiza o ovário. Na parte inferior do tubo estão inseridos cinco filetes

terminados por anteras bem desenvolvidas e na parte superior estão os estigmas (HARDIN, 1986; MANICA *et al.*, 1997; KAVATI, 1998).

O fruto é uma baga de forma subglobosa ou ovóide, que está firme através de um pedúnculo, com epicarpo (casca) às vezes lignificado. A casca é de textura coriácea e a coloração varia do amarelo intenso ao roxo no final da maturação. O mesocarpo tem uma espessura que varia entre 0,5 a 4,0 cm, é carnoso e no seu interior encontram-se o endocarpo (polpa), e as sementes recobertas pelo arilo carnoso, o qual contém uma polpa amarela e aromática. (DURIGAN e DURIGAN,2002).

Sendo sua reprodução depende de polinização cruzada, onde suas flores apresentam diferentes graus de auto incompatibilidade, sendo realizada de forma eficiente por abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) (BENEVIDES *et al.*, 2009, SIQUEIRA *et al.*, 2009).

O sistema radicular apresenta uma raiz central pivotante ou axial mais grossa que as demais. O volume da maioria das raízes finas se concentra num raio de 0,50 m do tronco da planta, na profundidade de 0,30 m a 0,45 m (SOUZA e MELETTI, 1997).

3.4.Tratos culturais

O maracujá prospera em diversos tipos de solos, onde os solos profundos e bem drenados são os mais adequados para a cultura. A ocorrência de doenças no sistema radicular, não se recomenda a utilização de baixadas, solos pedregosos ou com ocorrência de encharcamento (COSTA, 2008).

Piza Júnior (1991) recomenda que o solo ideal para o maracujazeiro deve ser rico em matéria orgânica, de topografia ligeiramente inclinada e com bom nível de fertilidade.

Segundo LIMA (2005) o maracujazeiro é bem sensível á acidez e ao Al trocável, sendo um pH ideal em torno de 5,5 e 6,5 e uma saturação de Al inferior a 5%. O emprego do calcário dolomítico quando são aplicados com freqüência adubo que não contem Mg, sendo feita uma recomendação Ca:Mg no solo em torno de 4:1, onde a resposta da adubação vai depende tanto das quantidade tanto das quantidade adequadas como também da época de aplicação.

A prática orgânica é importante para preservar o solo, onde realiza benefício nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas, solos arenosos e com baixa fertilidade varia com o tipo de adubos disponíveis esterco de curral de 20 a 30 litros, esterco de galinha de 5 a 10 litros, torta de mamona de 5 a 10 litros, porém se recomendar dar prioridade ao esterco de curral pela razão do volume utilizado. Aconselha-se uma aplicação anualmente a mesma quantidade em cobertura (BORGES, 2002).

Já as adubações convencionais seguem outra forma As quantidades de N recomendadas para a cultura, em nível mundial, variável muito de 20 a 733 kg/ha no plantio e 651 primeiro ano de estabelecimento da cultura; 40 a 733 kg/ha no segundo e 50 a 733 kg/ha no terceiro ano. No Brasil, as recomendações vão de 40 a 200 kg/ha de N. já o fósforo dependendo das quantidades encontrada no solo variam de 0 a 160 kg/há P₂O₅, o potássio, essas doses oscilar de 0 a 420 kg/ha de K₂O.

O Cálcio deve ser utilizado para se elevar o pH do solo na cova, tornando o ambiente menos favorável ao fungo *Fusarium*, deve-se aplicar ainda 300 g de calcário dolomítico na cova de plantio, se o solo apresentar pH em água inferior a 6,0. A adubação do maracujazeiro com micronutrientes tem sido pouco estudada. Contudo, recomenda-se, no plantio, colocar 50 g de FTE BR12 por cova ou 20 g sulfato de zinco e 10 g de bórax por cova. (LIMA, 2005)

As maiorias das regiões produtoras de maracujá no Brasil apresentam um rendimento muito baixo em relação a outros países produtores, devido à falta de uma tecnologia adequada. Entre elas está o uso incorreto de irrigação (LOPES, 1995). A necessidade de água, a ser aplicada e determinada pela exigência hídrica da cultura, podendo estimado pelo método evapotranspiração ou pela tensão de água no solo. Ou considerando os sintomas de deficiência de água nas plantas (SOUSA et al., 1997).

Na cultura do maracujazeiro todas as formas de irrigação conhecidos podem ser utilizadas, sendo elas irrigação por superfície, por aspersão e localizada. Sendo utilizadas as recomendações técnicas, a fim de se ter um melhor aproveitamento da água e maior eficiência da irrigação. Nas condições atuais, em que se defende o melhor aproveitamento e a economia dos recursos hídricos, o método de irrigação localizada destaca-se dos demais (COSTA et al., 2000)

A irrigação na cultura do maracujá influencia na produção, onde uma irrigação adequada ocorrer à produção uniforme e continua dos frutos com uma qualidade elevada, uma falta de umidade no solo provoca a queda dos frutos e folha, no início do desenvolvimento e quando formado podem crescer enrugados e afetar a produção (MANICA, 1981; RUGGIERO et al., 1996). O maracujazeiro responde bem à irrigação e uma quantidade baixa de água no solo prejudica o florescimento da cultura (VASCONCELOS, 1994).

Por se ruma planta trepadeira, o maracujazeiro precisa uma estrutura de suporte para se ter uma boa distribuição dos ramos e garantir maior produção de frutos. Os sistemas mais utilizados são latada ou caramanchão e espadeira vertical (LIMA, 2005).

3.4. Polinização do maracujá através dos insetos (mamangava).

O maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims*) é uma planta alógoma onde a polinização um fator de extrema importância para a reprodução, qualidade do fruto e tamanho depende da polinização diversos insetos são visitantes das flores do maracujazeiro, mas poucos são capazes de coletar e transportar eficientemente os grãos de pólen pesados e pegajosos (AKAMINE e GIROLAMI, 1959). Segundo Hardin (1986) Os agentes polinizadores mais competentes são as mamangavas (*Xylocopa* spp). Insetos menores podem coletar o néctar sem polinizar o estigma e a ação do vento como agente polinizador é nula onde o pólen é pesado e pegajoso (AKAMINE & GIROLAMI, 1959; RUGGIERO et al., 1975, LEONE, 1990). As mamangavas encosta seu dorso nos estames onde estão os grãos de pólen, fazendo a retirada deles e levando-os para o estigma, efetuando dessa maneira a polinização.

Sendo assim, para obter altas produtividades, o produtor deve fazer interplântio de diferentes genótipos e manter os insetos polinizadores. É de vital importância para o sucesso da polinização do maracujazeiro a preservação e o aumento da população de mamangavas, por meio da construção de abrigos, usando preferencialmente tocos secos de bambu e plantio de espécies que produzem flores atrativas, como hibisco (*Hibiscus* spp.), cariola (*Ipomoea purpurea*) e cássia (*Cassia* spp.). Se forem usados produtos químicos para o

controle de pragas e doenças, estes deverão ser aplicados pela manhã(LIMA,2005).

3.5. Os benefícios da polinização manual.

A polinização feita pelo homem é mais eficiente do que aquela realizada por insetos, constatando-se pegamento de frutos de mais de 50%. Uma forma de avaliar a necessidade de aumentar a população de mamangava e/ou a utilização de polinização manual dá-se mediante a observação do número de flores caídas. Sabendo-se que a flor do maracujá, após a abertura, fecha e cai, caso não seja fecundada, a queda acentuada de flores por planta pode refletir a necessidade do incremento da polinização (LIMA et al., 2002).

Outros fatores como chuvas prolongadas, ventos frios e secos, temperaturas noturnas abaixo de 15°C, ataques de pragas como o tripés, besouros e mosca-do-botão-floral, de doenças como a *cladosporiose* e podridão de *Rhizopus*, afetam significativamente o vingamento e a qualidade do fruto (FALEIRO et,al 2005).

A polinização manual deve ser realizada no período da tarde, haja vista que as flores do maracujazeiro amarelo abrem-se no período que vai das 12h 30min permanecendo abertas até às 18h. Definido o horário ideal para se fazer a polinização manual, o produtor deve tocar os dedos nas anteras até que fiquem impregnados com pólen (pó amarelo), tocando-os, em seguida, levemente nos três estigma de outra flor. Na seqüência, nessa mesma flor, o produtor deve tocar novamente as anteras para retirar mais pólen, evitando que esse novo pólen retirado toque no estigma da flor que o produziu. Nos locais onde as abelhas tiram todo o pólen, recomenda-se que, antes da abertura das flores, o produtor vá até o pomar, por volta das 12h, e abra os botões de ponta branca, retirando as anteras com os grãos de pólen e colocando-as dentro de uma vasilha. Em seguida, deve mantê-las em local sombreado até a hora em que as flores estiverem aptas para serem polinizadas. O pólen coletado tem de ser usado no mesmo dia(JUNQUEIRA et,al2001)

3.6. Melhoramento Genético

O Brasil, por ser um dos centros de origem do maracujá, dispõe de uma ampla variabilidade genética que é o ponto chave para qualquer programa de melhoramento genético de uma espécie. A preparação e a avaliação das espécies de interesse são ferramentas indispensáveis aos trabalhos de melhoramento de plantas. Entre as várias espécies do gênero *Passiflora* nativas do Brasil, algumas têm características interessantes que poderiam ser introduzidas no maracujazeiro comercial, como a resistência a doenças e algumas pragas, autocompatibilidade, androginóforo mais curto, qualidade de frutos e da produtividade (FALEIRO et al., 2011). O melhoramento do maracujazeiro tem diversas finalidades, em função do produto a ser considerado (fruto, folhas ou sementes) e da região de cultivo. Em linhas gerais, a produtividade, a qualidade dos frutos, a resistência a doenças, aos nematóides e a viroses, mais a alta taxa de vingamento dos frutos têm sido os principais objetivos, porque o melhoramento está dirigido ao fruto, o produto mais significativo do mercado nacional (FALEIRO et al.; 2005).

Por isso, o melhoramento genético do maracujazeiro, no Brasil, está diretamente relacionado ao fruto na produtividade, e qualidade. Em termos de qualidade, considera-se que uma variedade in natura desenvolvida para o mercado deve expor frutos grandes e ovais, a fim de obter uma boa classificação comercial. Deve ter boa aparência, ser resistente ao transporte e à perda de qualidade durante o armazenamento e à comercialização. Se desenvolvido para a agroindústria, o maracujá precisa ter casca fina e cavidade interna completamente preenchida, o que lhe confere maior rendimento em suco. Deve apresentar, também, maior acidez, coloração constante e alto teor de sólidos solúveis, acima de 13° Brix (OLIVEIRA et al., 1994).

Segundo Rossi (2001), a indústria não exige qualidade estética dos frutos para o processamento do suco. O °Brix, o rendimento de polpa e as perdas de linha (frutos verdes ou deteriorados) são as principais características analisadas no processo industrial.

A seleção massal tem sido eficiente para o melhoramento genético do maracujazeiro. Estudando o ganho genético da seleção clonal, Maluf et al. (1989) verificaram que, pela alta herdabilidade estimada, existe grande possibilidade de ganhos de seleção para produção total, precocidade e peso

médio de frutos. A seleção com teste de progênies de irmãos completos ou de meios-irmãos obtidos a partir de cruzamentos inter e intraespecíficos pode ser eficiente no processo de seleção do maracujazeiro, uma vez que apenas um fruto pode gerar mais de 200 indivíduos geneticamente heterogêneos. Na Embrapa Cerrados, o método dos retrocruzamentos tem sido utilizado para a incorporação de genes de resistência e outros genes de interesse de espécies silvestres em variedades comerciais (JUNQUEIRA et al., 2005; FALEIRO et al., 2011). Entre os principais objetivos do melhoramento genético do maracujazeiro podem ser citados a qualidade dos frutos e produtividade, a incorporação de resistência e ou tolerância a pragas e doenças.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa - FAL, no campo experimental de maracujá, pertencente à Universidade de Brasília (UnB), localizada na Vargem Bonita, 25 km ao sul do Distrito Federal, com latitude de 16° Sul, longitude de 48° Oeste e 1100 m de altitude. O clima da região é do tipo AW, caracterizado por chuvas concentradas no verão, de outubro a abril, e invernos secos de maio a setembro (KOPPEN, 1999).

O campo experimental de maracujá foi conduzido em solo Latossolo Vermelho-Amarelo, fase argilosa, profundo, com boa drenagem. Na área experimental foi realizada a calagem e a incorporação de 1 kg de superfosfato simples por cova em pré-plantio. A análise de solo apresentou os seguintes resultados: Al (0,05 meq); Ca+Mg (1,9 meq); P (4,5 ppm); K (46 ppm); pH 5,4 e saturação de Al 4%. Foi realizada calagem na área e incorporado 1 kg de superfosfato simples por cova antes do plantio.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos desenvolvidos foram: T1. Polinização manual e T2. Polinização entomófila. O período de desenvolvimento da polinização manual ocorreu de janeiro a março de 2016.

A ação de polinização manual de botões florais foi realizada no estágio de pré-antese, onde foram escolhidos botões com cerca de 40 mm de comprimento, intumescidos e totalmente fechados. Esses botões florais foram abertos no terço médio. Foi utilizado pólen fresco da flor de outra planta previamente escolhida para a polinização, no período de 09 às 12 horas da manhã, sendo que após a polinização manual os botões florais foram protegidos com sacos de papel e permaneceram protegidos por 7 dias. Além disso, todos os botões florais polinizados manualmente foram identificados como “botões polinizados manualmente” (Figura 1).

Os pais foram devidamente identificados, para posterior escolha de flores fecundadas via insetos (botões polinizados via entomófila).



Figura 1: Botão floral no qual foi realizado polinizações manual.

Após aproximadamente 60 dias do desenvolvimento da prática de polinização manual, oito frutos provenientes desse tipo de polinização e oito frutos provenientes da polinização entomófila foram colhidos e levados para análise no Laboratório de Análises de Pós Colheita da Fruticultura da Estação Experimental de Biologia da UnB. As características avaliadas foram: comprimento de fruto (cm), diâmetro de fruto (cm), massa de fruto (g), número de sementes (n°), espessura de casca (mm) e massa de polpa (g) (Figura 2).



Figura 2. Análises realizadas no decorrer do trabalho (a) contagem de sementes, (b) massa do fruto, (c) comprimento do fruto (d) massa do fruto pesada.

Santos, 2016

Os materiais necessários para coleta dos dados foram: faca, paquímetro (zaias Precision), potinhos plásticos, caixa plástica para contagem das sementes e uma balança analítica de alta precisão (US1515 pop light).

Após a coleta, os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância, ao teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade e ao teste de correlação linear de Pearson utilizando programa computacional GENES (CRUZ, 2007). Os dados de número de sementes, espessura de casca e peso de polpa foram previamente transformados em raiz quadrada de $x+1$ para normalização dos dados e estabilização das variâncias de tratamentos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância foi possível verificar que os tratamentos diferiram entre si para as características comprimento de fruto–COMPF (cm), diâmetro de fruto– DIAMF (cm), massa de fruto– MESOF (g) e massa de polpa– MESOP (g). Além disso, foi possível verificar que os dados apresentaram boa precisão experimental visto que as maiorias dos coeficientes de variação apresentaram valores abaixo de 30%, com exceção da variável número de sementes que apresentou coeficiente de variação de 35,49%(sementes) (CRUZ, 2007) (Tabela 1). É importante salientar que experimentos desenvolvidos em campos experimentais podem apresentar maiores coeficientes de variação devido à fatores não controláveis (CARVALHO, 2004).

Além disso, foi desenvolvido também um teste de comparação de médias, Tukey, a 5% de probabilidade. Dessa forma, para as característica avaliadas foram COMPF, DIAMF, MESOF e MESOP observaram-se a formação de dois grupos diferentes, a e b, mostrando que o tratamento polinização manual proporcionou maiores resultados de comprimento de fruto,

diâmetro de fruto, peso de fruto e peso de polpa que o tratamento polinização entomófila (Tabela 2).

Tabela 1- Resumo da análise de variância entre os tratamentos T1 e T2 (T1. Polinização manual e T2. Polinização entomófila) das variáveis resposta comprimento de fruto-COMPF (cm), diâmetro de fruto – DIAMF (cm), massa de fruto – MESOF (g), número de sementes – NSEM (n), espessura de casca – ESPSSC (mm) e massa de polpa – MESOP (g). Brasília-DF, 2016.

Fonte de Variação	COMPF	DIAMF	MESOF	NSEM	ESPSSC	MESOP
Tratamentos	10,53**	9,23**	6,40**	4,53 ^{ns}	1,26 ^{ns}	4,90**
CV(%)	16,28	15,65	3,14	35,49	26,08	1,54
Média	81,65	72,45	0,18	177,42	4,01	0,04

**Significativo a 5 e a 1 % de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2- Médias das características avaliadas mensuradas nos dois tratamentos (T1. Polinização manual e T2. Polinização entomófila). Brasília-DF, 2016.

Características Avaliadas	Médias	
	Pol-Manual	Pol-Entomófila
COMPF	92,45 a	70,86 b
DIAMF	81,23 a	63,66 b
MESOF	0,19 a	0,08 b
NSEM	251,17 a	249,59 a
ESPSSC	3,33 a	4,81 a
MESOP	0,06 a	0,02 b

Comprimento de fruto – COMPF (cm), diâmetro de fruto – DIAMF (cm), massa de fruto – MESOF (g), número de sementes – NSEM (n), espessura de casca – ESPSSC (mm) e massa de polpa – MESOP (g). *Médias na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$; Tukey).

Segundo Vasconcellos (2015), ao realizar a polinização manual, é depositada na superfície do estigma uma maior quantidade de pólen em relação ao que o inseto deposita. Como consequência, um maior número de pólenes germina e fertiliza os óvulos, formando, portanto, mais sementes.

A variável resposta NSEM não proporcionou separação entre os tratamentos. No entanto, quando verifica-se a quantidade média de sementes nos tratamentos T1 e T2, também é possível verificar que, para os frutos que foram polinizados manualmente, houve um aumento da média do número de sementes, o que possivelmente expressou o maior peso de polpa (Tabela 2). Nesse sentido, Fortaleza et al. (2005) observam que tanto o diâmetro do fruto quanto o comprimento, são características relacionadas ao número de sementes e ao rendimento de polpa. Segundo Faria et al. (2005) a relação comprimento e diâmetro resultaram em fruto com formato oval, fazendo com que tenha um maior rendimento de polpa. Dessa forma, verifica-se que frutos que apresentam maior quantidade de sementes normalmente também apresentam maior comprimento de frutos, maior diâmetro e um maior peso de polpa que está relacionado ao rendimento da mesma. Assim, estudos sobre essas características são de grande importância no desenvolvimento de materiais mais promissores tanto para indústria como para a comercialização de frutos *in natura* (FORTALEZA et al. 2005).

Foi possível observar que os frutos dos dois tratamentos apresentaram peso de polpa baixos de maneira geral (Tabela 2). Os valores mais baixos de peso de fruto podem estar relacionados ao fato do pomar experimental estar em final de ciclo, próximo de dois anos do plantio. Dessa forma, nessa etapa, verifica-se maior índice de doenças no campo, além da própria situação fisiológica das plantas, o que pode diminuir tanto a quantidade de frutos quanto o rendimento dos mesmos.

Sobre a variável espessura de casca, foi possível verificar que, mesmo não apresentando diferença significativa na análise de variância e no teste Tukey a 5 % de probabilidade, apresentou um menor valor médio para o tratamento com polinização manual do que observado no tratamento de polinização entomófila. Esses resultados são interessantes já que a espessura de casca menor proporciona maior qualidade aos frutos de maracujá, por apresentarem maior possibilidade de enchimento dos frutos. Nesse sentido

segundo resultados obtidos por NEGREIROS (2007), ganhos indiretos no peso do fruto podem ser obtidos via resposta correlacionada por seleção do diâmetro do fruto. A seleção dos frutos com maior diâmetro equatorial possibilita a obtenção de maracujás mais pesados e com maior rendimento de polpa, uma vez que o diâmetro tem maior efeito direto sobre o peso da polpa e rendimento. O rendimento da polpa também pode ser selecionado indiretamente, com base na menor espessura da casca.

Oliveira (1987) relatou que os frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes de polinização entomófila apresentaram comprimento variando de 3,01 a 6,71 cm e diâmetro de 2,30 a 5,98 cm. Já Reis, (2008) observou nos frutos do maracujazeiro amarelo, que a Polinização Artificial apresentou frutos maiores em comprimento e diâmetro sendo observado também no presente trabalho essa relação.

Reis (2008), em trabalho desenvolvido com maracujazeiro-amarelo e tipos diferentes de polinização, verificou diferença significativa entre as médias encontradas na massa dos frutos e massa da polpa, de modo que, a Polinização Artificial apresentou melhores resultados. Já na característica de espessura da casca dos frutos, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos. Esses resultados são semelhantes aos encontrados no presente trabalho, onde o peso e comprimento são diferentes na polinização manual e entomófila, e igual estaticamente na espessura da casca de ambas (Tabelas 1 e 2).

6. CONCLUSÕES

A polinização manual e polinização entomófila proporcionaram resultados diferentes do desenvolvimento de frutos de maracujá na maioria das variáveis mensuradas no experimento.

O tratamento T1, polinização manual, foi o tratamento que apresentou melhores resultados para massa do fruto, comprimento de fruto, diâmetro de fruto e massa de polpa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhos como esse podem proporcionar resultados interessantes para o produtor de maracujá. Dessa forma, outros trabalhos envolvendo diferentes cultivares, genótipos e híbridos de maracujá precisam ser desenvolvidos com a finalidade de aumento do rendimento de polpa e melhoria da comercialização desses produtos a partir do aumento de qualidade de fruto.

8. REFÊRENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, G. **Problems in fruit set in yellow passion fruit. Hawaii Farm Science, Honolulu, v.14, n.2, 1957, p.3-4.**

AKAMINE, E.K.; GIROLAMI, G. **Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. Havai, EUA: University of Hawaii, 44p.** (University Hawaii. Technical Bulletin, 39).1959.

BENEVIDES, C.R., GAGLIANOME, M.C., HOFFMAN, M. (2009) Visitantes florais do maracuja-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. Passifloraceae) em áreas de cultivo com diferentes proximidades a fragmentos florestais na Região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, 53(3):415– 421.

BUCKNER, C. H.; SUASSUNA, T. M.F.; RÊGO, M. M.; NUNES, E. S. Autoincompatibilidade do maracujá – implicações no melhoramento genético. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá, germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 315-338.

BORGES, A. L. Exigências nutricionais, calagem e adubação. In: LIMA, A. de A. (Ed). **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 34-40.(Frutas do Brasil, 15).

CAVICHIOLO, J.C., CORRÊA, L.D.S., NARITA, N., KASAI, F.S. (2011). Incidência e severidade do vírus do endurecimento dos frutos em maracujazeiros enxertados em pé-franco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. espec.(18):4-7.

CERVI, A. C. (1997) Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero Passiflora L., subgênero Passiflora. FontQuerira. 45: 1 – 92

COSTA, A. F. S. da; COSTA, A. N. da. Polo de maracujá no Estado do Espírito Santo: Importância socioeconômica e potencialidades. In: COSTA, A. F. S. da; COSTA, A. N. da. Tecnologias para produção de maracujá. Vitória-ES: INCAPER, 2005. p. 13-20.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. C. da; VENTURA, J.A; FANTON, C.J ; LIMA, I.M.de; CATEANO, L.C.S Santana, E.N.de. Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro Vitória, ES: Incaper, 2008. 56 p. (Incaper. Documentos, 162).

COSTA, E. L. da; SOUSA, F. V. de; NOGUEIRA, L. C.; SATURNINO, H. M. Irrigação da cultura do maracujazeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 59-66, 2000.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora UFV, 442p, 1997.

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A.A. (Ed.). Maracujá Produção: Aspectos Técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p. (Frutas do Brasil; 15).

DURIGAN, J. F.; DURIGAN, M. F. B. (2002) Características dos Frutos. Maracujá. Póscolheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 23. 51p.

FALCONNER, P.; TITTOTO, K.; PARENTE, T.V.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I. **Caracterização físico-química de frutos de seis cultivares de maracujá azedo (*Passiflora spp.*)** produzidos no Distrito Federal. In: RUGGIERO, C. (ed.). Maracujá, do plantio à colheita. Jaboticabal: FCAV/UNESP/SBF. p.365-367. 1998.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – Desafios de pesquisa. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Maracujá germoplasma e melhoramento genético. 1ª ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p.187-210.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; OLIVEIRA, E.J.; PEIXOTO, J.R., COSTA, A.M. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. 36 p. (Documentos/Embrapa Cerrados Nº 307).

FAO. **Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture: the international response.** In: Freitas, B.M.; Pereira, J.O.P. Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil, 2004, p. 19-25.

FARIAS, M.A.A.; FARIA, G.A.; CUNHA, M.A.P. DA; PEIXOTO, C.P.; SOUSA, J.S. Caracterização física e química de frutos de maracujá-amarelo de ciclos de seleção massal estratificada e de populações regionais. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 83-87, 2005.

FERRARI RA, Colussi F, Ayub RA 2004. Caracterização de subprodutos de maracujá utilização industrialização de sementes. *RevBrasFrutic*26 : 101-102.

FEULLET, C. & MACDOUGAL, J.M. 2003. A new infrageneric classification of *Passiflora* L. (Passifloraceae). *Passiflora*, 14: 34-38.

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.

GONDIM, J.A.M; MOURA, M.F.V; DANTAS, A.S; MEDEIROS, R.L.S; SANTOS, K.M. 2005. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. *CienTecnolAliment* 25: 825-827.

HARDIN, L. C. Floral biology and breeding system of the yellow passionfruit, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 30, 1986, p.35-44.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRARIA E ESTATÍSTICA. **Maracujá: área plantada e quantidade produzida**. Brasília-DF. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: Maio de 2016.

JUNQUEIRA,N.T.V;VERAS,M.C.M;NASCIMENTO,A.C.do;CHAVES,R.C.da;MATOS, A.P;JUNQUEIRA;K.P **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento .2001,16p.Documentos 41.

LIMA, A. de A.; BORGES, A.L.**Solo e clima**. p. 25-28. In: A. de A. Lima (ed.) **Maracujá. Produção: Aspectos técnicos**. Embrapa–SPI, Brasília, DF. 2002.

JUNQUEIRA,N.T;VERAS,M.C.M;NASCIMENTO,A.C.do;CHAVES,R.da;MATO S.A.P;JUNQUEIRA,K.P **A importância da polinização para aumentar a produtividade do maracujazeiro**:Planatina:EMBRAPA CERRADO 2001-18p.

JUNQUEIRA, N.T.V. & BRAGA, M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. In: FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V. & BRAGA, M.F. (Eds.). Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p.187-210. 2005.

KAVATI R. 1998. Florescimento e frutificação do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, Jaboticabal, p. 107 - 129.

LEONE, N. R. F. M. **Polinização do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), em Araguari, MG**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, 1990. p. 76.

LIMA, A. de A. Aspectos fitotécnicos In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Maracujá germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF Embrapa cerrado 2005 p656-657.

LIMA, A. de A. Aspectos fitotécnicos In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Maracujá germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF Embrapa cerrado 2005 p650-652.

LIMA, A de A.; CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. da S.; PIRES, M de M. Comercialização do 34 maracujazeiro. EMBRAPA-CNPMF. (Boletim, 29). Disponível em: Acesso em: Abril 2016.

MANICA, I. (1981) Fruticultura: 1. **Maracujá**. São Paulo: Editora Ceres, 151p.

MANICA, I. **Maracujá: Taxonomia, anatomia e morfologia**. In: SÃO JOSÉ, A. L.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. Maracujá Temas Seleccionados: Melhoramento, morte prematura, polinização e taxonomia. Porto Alegre: Cinco continentes, 1997, p. 7-24.

MALUF, W. R.; SILVA, J. R.; GRATTAPAGLIA, D.; TOMA-BRAGHINI, M.; CORTE, R. D.; MACHADO, M. B. A.; CALDAS, L. S. Genetic gains via clonal selection in passion fruit *Passiflora edulis* Sims. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, n. 4, p. 833-841, 1989.

MEDEIROS, S.A.F.; Yamanishi, O.K.; Peixoto, J.R.; Pires, M.C.; Junqueira, N.T.V. Ribeiro, G.B.L. **Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 492-499, 2009.

MELETTI, L. M. M. MAIA, M. L.. Maracujá: produção e comercialização. 1. ed. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 1999. 64 p.

MELETTI, L. M. M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis*Sims.) In: MELETTI, L. M. M. (Ed.) **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba, RS: Agropecuária Ltda. 2000. p. 186- 204.

Meletti,L.M.M. (2011) Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, volume especial:83–91

MUSCHNER, V.C., ZAMBERLAN, P.M., BONATTO, S.L., FREITAS, L.B. (2012). Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora* (Passifloraceae). *Genetics and molecular biology*, 35(4):1036–43.

MELO, K. T. **Comportamento de seis cultivares de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis*Sims e *Passiflora edulis*Sims f. *flavicarpa*Deg.) em Vargem Bonita no Distrito Federal**. Brasília: Univesridade de Brasília, 99p. Dissertação de Mestrado. 1999.

Nascimento, T. B. do; Ramos, J. D.; Menezes, J. B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*f. *flavicarpa*Deneger) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 33-38, 1998

NOGUEIRA, E. A.; MELLO, N. T. C. de; RIGHETTO, P. R.; SANNAZZARO, A. M. Produção Integrada de frutas: a inserção do maracujá paulista. Disponível em: . 2007. Acesso em: 26/03/2016.

NEGREIROS, J. D. S., ALVARES, V. D. S., BRUCKNER, C. H., MORGADO, M. A. D., & CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29(3), 546-549. 2007.

NEGREIROS, J.R. da S., WAGNER JÚNIOR, A., ÁLVARES, V. de S., SILVA, J.O.C. NUNES, E.S., ALEXANDRE, R.S., Pimentel, L.D., BRUCKNER, C.H. (2006) Influência do estágio de maturação e do armazenamento pós-colheita na germinação e desenvolvimento inicial do maracujazeiro amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 28(1):21-24.

OLIVEIRA, J. C. **Melhoramento genético**. In: RUGGIERO, C. Cultura do maracujazeiro. Ribeirão Preto, São Paulo. Ed: Legis Summa, 1987, p. 218-246.

OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSE, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 27-37.

PEIXOTO, M. Problemas e perspectivas do maracujá ornamental. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005, p. 457-463.

PIZA JÚNIOR, C. T. A cultura do maracujá. Campinas. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 1991. 71 p

REINHARDT, D.H. Avanços tecnológicos na fruticultura tropical. Informativo SBF, Brasília, v.15, n.4, p.3, 1996.

Reis, Mônica Costa dos Comportamento de pastejo e eficiência polinizadora da abelha *Xylocopa* spp. na frutificação e qualidade final dos frutos de maracujazeiro em Paço do Lumiar - MA./Mônica Costa dos Reis. - São Luís, 2008. 75 p.

ROSSI, A.D.; ROSSI, F.S.; SILVA, J.R. **Análise Setorial. Produção de Sucos Tropicais: Maracujá.** Vera Cruz: AFRUVEC, 2001, 47p. (Relatório Técnico).

RUGGIERO, C; LAM-SANCHEZ, A.; MIGUEL, S. Estudo sobre a polinização natural e controlada em maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 3, **Anais...** Rio de Janeiro, 1975, p. 497-513.

RUGGIERO, C. Maracujá: do plantio a colheita. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBREA A CULTURA DO MARACUJAZEIRO**, 5, 1998, Jaboticabal, 1998, 388p.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. W.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996. 64 p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo.** Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. O cultivo e o mercado do maracujá Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-maracuja>,> acesso em junho de 2016.

SIQUEIRA, K.M.M. de, Kill, L.H.P., MARTINS, C.F., LEMOS, I.B., MONTEIRO, S.P., FEITOZ, E. de A. (2009) Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do Vale do Submédio São Francisco. Revista Brasileira de Fruticultura, 1:1–12. TEIXEIRA, S.T. **Mercado exportador - análise para a cultura do maracujá**, 2005. Acesso em: 08 de maio 2016. Online. Disponível em:

<http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=8543>

TEIXEIRA, S. T. **MERCADO EXPORTADOR - ANÁLISE PARA CULTURA DO MARACUJÁ**. Unesp, 2005. Disponível em: Acesso em: 11 de MAIO de 2016.

TOCCHINI, R. P.; NISIDA, A. L. A. C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J. C.; TURATTI, J. M. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: ITAL. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, 1994. p. 161-195. (Série Frutas Tropicais, 9).

VANDERPLANK, J. Passion flowers, 3.ed. Cambridge: The MIT Press, 224p. 2000.

VASCONCELLOS, M. A. da S. Polinização manual é diferencial nos pomares de maracujá. Revista Campo & Negócios Hortifruti. Fevereiro, 2015. Disponível em: < <http://www.revistacampoenegocios.com.br/polinizacao-manual-e-diferencial-nos-pomares-de-maracuja/>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

VASCONCELLOS, M. A. S.; CEREDA, E. O cultivo do maracujá doce. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). Maracujá: produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ: UESB, 1994. p. 71-83.

VIANA, B.F. o maracujá –amarelo e seus polinizadores na região do vale médio são franciso (manual do produtor)2006 Disponível em < http://www.labea.ufba.br/polinfrut/manuais/manual_maracuja.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2016