



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE POMARES
DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E
REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO**

MARLON CUNHA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF

MAIO/2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE POMARES
DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E
REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO**

MARLON CUNHA

ORIENTADOR: FÁBIO GELAPE FALEIRO
CO-ORIENTADOR: NILTON TADEU VILELA JUNQUEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: 63/2013

BRASÍLIA/DF
MAIO/2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE POMARES
DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E
REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO**

MARLON CUNHA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDO AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.**

APROVADO POR:

Fábio Gelape Faleiro, Dr.
Embrapa Cerrados
(Orientador) CPF: 739.634.706-82, fabio.faleiro@embrapa.br

José Ricardo Peixoto, Dr.
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília – FAV
(Examinador Interno) CPF: 354.356.236-34, peixoto@unb.br

Roseane Pereira Villela, Dra.
Embrapa Produtos e Mercado
(Examinadora externa) CPF: 856.667.091-34, roseane.villela@embrapa.br

BRASÍLIA/DF, 13 de maio de 2013.

FICHA CATALOGRÁFICA

C972p Cunha, Marlon
Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo / Marlon Cunha. - Brasília, 2013.
46 p.: il.
Orientação de Fábio Gelape Faleiro; co-orientação de Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Maracujá. 2. Passiflora edulis. 3. Rendimento. 4. Propriedade físico-química. I. Faleiro, Fábio Gelape. II. Junqueira, Nilton Tadeu Vilela. III. Título.

634.425 CDD 21

Catálogo na fonte: Marilaine Schaun Pelufê (CRB 1/2045)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013. 46 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Marlon Cunha

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.

GRAU: Mestre

ANO: 2013

É concedida à Unidade de Brasília permissão para reproduzir cópias dessa dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si outros direitos de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Marlon Cunha

CPF: 035.476.856-56

Avenida Um, 125 – Monte Carmelo-MG

Telefone: 61 8145-5109

E-mail: marlon_projetos@yahoo.com.br

À toda a minha querida família e amigos pelo incentivo e encorajamento.

Dedico.

v

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por guiar meus passos, meus caminhos em toda minha vida,

Ao Dr. Fábio Gelape Faleiro, pela orientação, pela inestimável compreensão, aprendizado, clareza, tranquilidade, amizade e incentivo durante o curso.

À minha família que sempre me incentiva, encoraja e valoriza o que sou.

À Universidade de Brasília e a Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária pela oportunidade de realização do mestrado.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados-CPAC), pela disponibilização de infraestrutura para o desenvolvimento científico deste trabalho.

Aos amigos Graciele Bellon, Juarez Lopez da Silva do Laboratório de Fruticultura da Embrapa Cerrados pela valiosa ajuda na execução das avaliações de frutos de maracujá.

Ao Dr. Nilton Tadeu Junqueira, juntamente com sua equipe, pelas informações, tempo, pela paciência e pelo precioso aprendizado.

E todos os outros inestimáveis amigos e familiares que de alguma forma ajudaram, incentivaram e apoiaram essa dissertação.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 1 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| 1. INTRODUÇÃO GERAL..... | 5 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 8 |
| 2.1 Aspectos econômicos da cultura do maracujazeiro..... | 8 |
| 2.2 Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro..... | 9 |
| 2.3 Melhoramento genético do maracujazeiro..... | 10 |
| 2.4 Autoincompatibilidade do maracujazeiro..... | 13 |
| 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 15 |
| CAPÍTULO I..... | 23 |
| RESUMO..... | 24 |
| ABSTRACT..... | 25 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 26 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 28 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 30 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 33 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 34 |
| CAPÍTULO II..... | 37 |
| RESUMO..... | 38 |
| ABSTRACT..... | 39 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 40 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 42 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 45 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 51 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 52 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Produtividade em t/ha de frutos tipo extra oriundos de pomares formados com sementes originais e reaproveitados do híbrido BRS Gigante Amarelo no período 150 dias (15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012). Planaltina, GO, 2012..... | 30 |
| Figura 2. Produtividade em t/ha de frutos tipo normal oriundos de pomares formados com sementes originais e reaproveitados do híbrido BRS Gigante Amarelo no período 150 dias (15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012). Planaltina, GO, 2012..... | 31 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados relativos às características comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos de pomares formados por sementes originais e por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO,2013..... | 45 |
| Tabela 2. Comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos de pomares formados por sementes originais e por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013..... | 48 |
| Tabela 3. Estimativas dos coeficientes de correlação de Person entre as características comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013. | 49 |
| Tabela 4. Coeficiente de variação do Comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de 100 frutos de pomar formado por sementes originais e 100 frutos de pomar formado por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013..... | 50 |

PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE POMARES DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO

RESUMO

A produção de maracujá apresenta importância econômica no Brasil, devido ao uso intensivo de mão de obra, importância comercial e nutricional de seus frutos e geração de emprego e renda em toda cadeia produtiva. A produtividade média nacional, em torno de $14,8 \text{ t.ha}^{-1}$, está abaixo daquelas obtidas por cultivares geneticamente melhoradas. Uma das causas da baixa produtividade é a prática comum dos produtores de maracujá de utilizar sementes aproveitadas de plantios anteriores para produção das mudas. Entre as cultivares registradas no RNC-MAPA, o BRS Gigante Amarelo lançado pela Embrapa Cerrados e parceiros em 2008 tem apresentado altas produtividades, boa adaptação edafoclimática, alta qualidade de frutos e elevado rendimento de polpa. Esta cultivar é um híbrido simples intravarietal, e o reaproveitamento de sementes a partir de plantios desta cultivar pode diminuir o seu vigor híbrido, seu potencial produtivo, o tamanho dos frutos e uniformidade do pomar. Neste trabalho, objetivou-se analisar a produtividade e as características físicas e químicas de frutos obtidas em pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo. O experimento foi conduzido em um pomar comercial no município de Planaltina, Estado de Goiás no período de fevereiro de 2011 a abril de 2012. Duas áreas do pomar, uma de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes originais de BRS Gigante Amarelo e outra de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes retiradas de frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo foram analisadas. Para estimar a produtividade, foram contabilizadas as colheitas realizadas duas vezes por semana de 15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012, sendo apresentado os valores do total produzido no período de 15 dias. Para analisar as características físicas e químicas, 100 (cem) frutos de cada

área foram colhidos aleatoriamente em duas diferentes épocas: no final da produção (junho de 2012 - época 1) e no início de produção (dezembro de 2012 – época 2). Foram analisadas as características do fruto: comprimento (mm), diâmetro (mm), espessura da casca (mm), massa (g), rendimento de polpa (%), rendimento de casca (%), sólidos solúveis totais (°Brix) e pH (acidez). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 2 (2 tipos de sementes x 2 épocas) com 10 repetições de 10 frutos. A produtividade das plantas formadas a partir de sementes reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo foi 19,3% menor que a produtividade de plantas formadas a partir de sementes originais. O reaproveitamento das sementes levou a uma redução na produção de frutos tipo extra. A maioria das características físicas e químicas dos frutos diferiu estatisticamente quanto ao tipo de semente e a época de avaliação, comprovando a diminuição da qualidade e homogeneidade destas características a partir da perda do vigor híbrido, causada pelo reaproveitamento de sementes. Os dados obtidos neste trabalho respaldam a recomendação técnica de utilizar sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, cultivar, vigor híbrido, heterose

PRODUCTIVITY AND CHARACTERISTICS OF PASSION FRUIT OF COMMERCIAL ORCHARD IMPLANTED WITH ORIGINAL AND REUSED SEEDS FROM BRS GIGANTE AMARELO HYBRID

ABSTRACT

The production of passion fruit has economic importance in Brazil, due to the intensive use of labor, commercial and nutritional importance of their fruits and generation of employment and income throughout the production chain. The national yield average, around 14,8 t ha⁻¹, are below those obtained by genetically improved cultivars. One of the low productivity causes is a common producers practice to use passion fruit seeds from fruits of commercial orchard for seedlings production. Among the cultivars registered in RNC-MAPA, BRS Gigante Amarelo released by Embrapa Cerrados and partners in 2008, has high yields, good climate and soil adaptation, high fruit quality and high pulp yield. This cultivar is a simple intra-varietal hybrid, and the use of seeds from fruits of commercial orchard can reduce its hybrid vigor, productive potential, fruit size and uniformity. This study aimed to analyze the productivity and the physical and chemical characteristics of fruits obtained in commercial orchard implanted with original and reused seeds from BRS Gigante Amarelo hybrid. The experiment was conducted in a commercial orchard in the Planaltina city, Goiás State from February 2011 to April 2012. One area of 0.6 ha implanted with seedlings from original seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid and another area of 0.6 ha implanted with seedlings from seeds taken from commercial fruits of BRS Gigante Amarelo hybrid were analyzed. The productivity was estimated with crop yields recorded from November 2011 to April 2012 every 15 days. The physical and chemical characteristics were analyzed in one hundred (100) fruits from each area. The fruits were randomly collected at two different season: at the final of production (June 2012 - season 1) and at the initial production (December 2012 - season 2). The fruit characteristics analyzed were length (mm) diameter (mm), shell thickness (mm),

mass (g), pulp yield (%), bark yield (%), total soluble solids (° Brix) and pH (acidity). The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 2 design (2 types of seed X 2 seasons) with 10 repetitions of 10 fruits. The productivity of plants formed from reused seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid were 19.3% lower than the productivity of plants formed from original seeds. The reuse of seeds led to a reduction of the extra fruit type production. Most physical and chemical fruits characteristics was significantly different in plants obtained with different type of seed and in different seasons. These results confirm the decline in the fruit quality and homogeneity and loss of hybrid vigor caused by the reuse of seeds. The data obtained in this study advocated a technical recommendation to use original seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid.

Key words: *Passiflora edulis*, cultivar, hybrid vigor, heterosis

1. INTRODUÇÃO GERAL

A palavra maracujá é uma denominação indígena, de origem tupi, e significa “alimento em forma de cuia”. O maracujazeiro pertence à família *Passifloraceae*, que é amplamente distribuída nos trópicos e regiões temperadas e é composta por 18 gêneros e mais de 630 espécies. O gênero *Passiflora* é o mais importante economicamente e possui 129 espécies conhecidas, nativas do Brasil, das quais 83 são endêmicas, podendo ser utilizadas como alimento, remédios e ornamento (Cervi et al., 2010). De acordo com Faleiro et al. (2008), *Passiflora edulis* Sims. (maracujá azedo) e *Passiflora alata* Curtis (maracujá doce) são as espécies mais cultivadas, sendo estimado que essas duas espécies ocupem mais de 90% da área cultivada no mundo.

O cultivo do maracujazeiro no Brasil adquiriu expressão econômica somente após 1970, com a espécie *Passiflora edulis* Sims., a partir do desenvolvimento da indústria de processamento de sucos e também pela crescente demanda da fruta fresca pelo mercado consumidor. A produção de maracujá apresenta importância econômica no Brasil, colocando o país como o maior produtor e consumidor mundial. Desde 1995, a área plantada com maracujá-azedo, no Brasil, vinha se mantendo ao redor de 36 mil hectares, mas em 2007, houve um aumento expressivo de 30% da área plantada que foi de 46.866 ha. Em 2010, a área plantada foi de 62.200 ha com uma produção 920.000 t (IBGE, 2012). Nos últimos quatro anos, a produção e a área plantada praticamente dobraram e a demanda pelos frutos de maracujá é cada vez maior, assim como o valor pago pela produção.

Devido à demanda de uso intensivo de mão de obra, a cultura do maracujá tem grande apelo social e apresenta grande importância pela qualidade nutricional de seus frutos, por serem ricos em sais minerais e vitaminas. O suco extraído dos frutos tem aroma e sabor agradáveis sendo muito bem aceito nos diversos mercados. Em relação à produtividade, a média nacional está em torno de 14,8 t/ha, a qual está bem abaixo daquelas obtidas por variedades geneticamente melhoradas obtidas pelos Programas de Melhoramento Genético

realizados no Instituto Agronômico de Campinas, Flora Brasil e Embrapa (Borges et al., 2005). O número de cultivares comerciais é pequeno, considerando a grande variabilidade dos agroecossistemas no Brasil. Muitas vezes, nos plantios comerciais não se utiliza sementes de variedades melhoradas do maracujá, limitando-se ao emprego de sementes aproveitadas de plantios anteriores, as quais levam a plantas com baixo desempenho agrônômico. Além da baixa utilização de cultivares melhoradas, a baixa produtividade média do maracujá ocorre devido a problemas fitossanitários e técnicas inadequadas de cultivo (Pimentel et al., 2008).

Segundo Meletti et al. (2005), o melhoramento do maracujazeiro constitui-se, desde seu início, em campo de pesquisa aberto e promissor, mas foi a partir de 1990 que se observou o incremento dos trabalhos de pesquisa com o lançamento das primeiras cultivares e com a consolidação de equipes multidisciplinares de pesquisa, em diferentes centros de pesquisa. A utilização de todas as ferramentas disponíveis da genética molecular e quantitativa é considerada estratégica para que o melhoramento do maracujazeiro atenda as demandas do setor produtivo, industrial e dos consumidores (Faleiro et al., 2006). Entre os materiais registrados no RNC-MAPA, merece destaque os desenvolvidos pelo Instituto Agronômico (IAC-273, IAC-277, IAC-275 e IAC-Paulista) (Meletti, 2000; Meletti et al., 2005), pela Embrapa Amazônia Oriental (Casca Fina – CCF) (Nascimento et al., 2003) e pela Embrapa Cerrados e parceiros (BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho e BRS Rubi do Cerrado) segundo Faleiro, 2012, citado por Meletti et al. (2012). Os materiais desenvolvidos pela Flora Brasil FB 200 Yellow Master e FB 300 Araguari são bastante plantados no Brasil e foram recentemente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Entre as cultivares lançadas, o híbrido BRS Gigante Amarelo, lançado em 2008 (Embrapa Cerrados, 2009) tem apresentado altas produtividades, boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, alta qualidade de frutos e elevado rendimento de polpa para uso agroindustrial. Considerando que esta cultivar é um híbrido simples intravarietal, acredita-se

que o reaproveitamento de sementes a partir de plantios desta cultivar pode diminuir o seu vigor híbrido, reduzindo o seu potencial produtivo, além de diminuir o tamanho dos frutos e a uniformidade do pomar.

Nesse contexto, este trabalho foi realizado com o objetivo geral de analisar a produtividade e as características físicas e químicas de frutos obtidos em pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos econômicos da cultura do maracujazeiro

A primeira referência ao maracujá, no Brasil, foi em 1587, no Tratado Descritivo do Brasil, com “erva que dá fruto”. No entanto, foi Nic. Monardis quem, em 1569, descreveu a primeira espécie do gênero *Plassifora*, a saber, *P. incarnata* L., mas sob o nome de Granadilla. Devido às suas propriedades terapêuticas, apresenta valor medicinal, pela presença nas folhas e na polpa da substância passiflorina, um sedativo natural. Outras propriedades medicinais e funcionais são relatadas por Costa e Tupinambá (2005). Outra potencialidade econômica do maracujá é o seu valor ornamental, haja vista suas belas flores e a valorização das mudas no mercado europeu (Peixoto, 2005). No entanto, seu valor tanto econômico quanto social, está associado à alimentação humana na forma de sucos, doces, geleias, sorvetes e licores.

O cultivo econômico do maracujá, como fruteira tropical, iniciou-se na Austrália e no Havaí, com a utilização de espécies nativas do Brasil, principalmente *Passiflora edulis* Sims. No Brasil, o cultivo em escala comercial teve início por volta de 1970, com a espécie *P. edulis* Sims., também conhecida como maracujá amarelo ou azedo. Essa cultura é de grande importância dentro do cenário agrícola brasileiro. Seus frutos, com sabor bastante forte e elevados teores de acidez, o tornam bastante interessantes tanto para o comércio “*in natura*”, como para o processamento industrial (Ruggiero, 1998).

Quanto aos aspectos sociais, a cultura do maracujazeiro caracteriza-se por ser uma atividade predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades, com tamanho entre 3 e 5 hectares e mão-de-obra eminentemente familiar. O maracujá é uma cultura que exige o uso de tecnologia no sistema de produção, mas que pode viabilizar o retorno econômico em pequenas áreas, constituindo-se uma boa alternativa para pequenos proprietários e agricultores familiares.

O grande interesse e as perspectivas de mercado incentivaram o início das pesquisas no Brasil e foram realizados os primeiros simpósios sobre a Cultura do Maracujazeiro, no IAC (1974); UNESP, Jaboticabal (1977); UESB, Vitória da Conquista (1991 e 1994), UNESP, Jaboticabal (1998) e UENF (2002) (Ruggiero et al., 2000). Outros eventos científicos de grande importância realizados no Brasil são as Reuniões Técnicas de Pesquisas em Maracujazeiros realizadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas (1998), IAPAR, Londrina (1999), Universidade Federal de Viçosa (2002) e Embrapa Cerrados, Planaltina (2005).

A cultura do maracujazeiro está em franca expansão no Brasil e sua importância cresce a cada ano. Desde 1995, o Brasil vem se destacando como o maior produtor mundial de maracujá, apresentando, naquele ano, área colhida entorno de 36.000 hectares e produção na ordem de 405.000 toneladas (Meletti, 1999). Em 2010, a área total colhida no Brasil foi de 62.243 hectares, com produção anual de 920.158 toneladas (IBGE, 2012). Os dados comparativos do IBGE (2012) referentes aos anos de 2001 e 2010 no Brasil mostram um aumento da produção de 52,64% e da área colhida de 53,74%. Outro ponto importante foi o aumento do valor pago pela produção de 65,98%.

Além de consumido *in natura*, o maracujá é utilizado na fabricação de suco pronto para beber, suco integral a 14° Brix e suco concentrado a 50° Brix destinado a exportação. Pode ainda ser processado como polpa, geleia e néctar. De acordo com 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.

2.2 Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro

Segundo Nascimento (1999) as características físicas e químicas de frutos de maracujá mais avaliadas no consumo *in natura* são frutos de tamanho e peso maior, boa aparência, mais

doces e menos ácidos. Já para a indústria, são preferidos os frutos com alto teor de sólidos solúveis totais, altos teores de ácidos no suco, uma vez que este fator aumenta o rendimento.

Chaves (2004) relata que os açúcares solúveis presentes nos frutos na forma combinada são responsáveis pela doçura, sabor e cor atrativas como derivado das antocianinas e pela textura, quando combinados, adequadamente com polissacarídeos estruturais. Ainda, os valores referentes aos teores de açúcares redutores (glicose) e totais crescem gradualmente até o amadurecimento e depois ocorre uma pequena queda na maturação fisiológica.

Rossi (1998) citado por Dantas (2009), a indústria não exige qualidade estética. O °Brix, o rendimento de polpa, a presença de frutos verdes ou deteriorados são as principais características avaliadas.

De acordo com Chaves (2004), vários fatores tornam importantes a determinação do pH de um alimento para a indústria, tais como: influência na palatabilidade, desenvolvimento de microrganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha do tipo de material de limpeza e desinfecção, escolha do equipamento com o qual se vai trabalhar na indústria, escolha de aditivos e vários outros. A capacidade reguladores de alguns sucos pode levar a grande variação na acidez titulável, sem que isto afete grandemente o pH. Uma pequena variação do pH é facilmente detectável em testes organolépticos.

2.3 Melhoramento genético do maracujazeiro

O maracujazeiro, por ser uma cultura com domesticação recente, ainda possui grande variabilidade genética natural para as diversas características da planta e do fruto. O melhoramento genético visa solucionar problemas, principalmente referentes à suscetibilidade a doenças, fazendo uso da hibridação para transferência de genes de resistência de um material resistente para outro material suscetível. De modo geral, as espécies silvestres são importantes para os programas de melhoramento, pois apresentam genes de resistência a

fitopatógenos (Junqueira et. al., 1999). Devido ao fato do maracujazeiro ser uma planta alógama, vários são os métodos de melhoramento aplicados a essa cultura.

Conforme relatado por Faleiro et al. (2011), a introdução de plantas, métodos de seleção massal, entre e dentro de famílias de meio irmãos e irmãos completos, seleção recorrente e a seleção clonal mostraram a eficiência, principalmente para o aumento da produtividade (Oliveira, 1980; Maluf et al., 1989; Cunha et al., 1997a; 1997b; Meletti et al. 2002). Segundo Cunha (1996; 1998), cruzamentos podem ser realizados entre plantas irmãs, retrocruzamentos e autopolinização, não havendo problemas com relação à técnica de hibridação e utilização da heterose em maracujá, devendo-se levar adiante programas de hibridação como prioridade.

O Brasil, por ser um dos centros de origem do maracujá, possui ampla variabilidade genética que é o ponto de partida para qualquer programa de melhoramento genético de uma espécie. A caracterização 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). As características físicas e químicas dos frutos do maracujá são de grande importância para o melhoramento genético dessa frutífera, pois permitem avaliar a qualidade visual e as propriedades organolépticas e de sabor dos frutos, garantindo sua qualidade para o mercado *in natura* e para a indústria.

Considerando a grande variabilidade do maracujazeiro, os programas de melhoramento genético têm sido conduzidos visando à obtenção de variedades mais produtivas e resistentes a doenças. Para Meletti et al. (2002), o melhoramento genético deve visar um melhor desempenho na produção e produtividade do maracujazeiro, com a obtenção de frutos com padrão de qualidade quanto ao sabor, acidez, tamanho dos frutos, vigor e

rendimento de suco, como também, a resistência a doenças. As espécies não cultivadas *P. setacea*, *P. cincinnata*, *P. caerulea*, *P. incarnata*, *P. maliformis*, *P. foetida*, *P. nitida* e *P. quadrangularis*, por apresentarem resistência a doenças ou a pragas, longevidade, maior adaptação a condições climáticas adversas, período de florescimento ampliado, maior concentração de componentes químicos interessantes para a indústria farmacêutica e outras potencialidades, tem grande potencial para o melhoramento genético do maracujazeiro (Faleiro et al., 2005; Faleiro et al., 2011).

Além da valiosa variabilidade interespecífica, o maracujazeiro apresenta grande variabilidade genética intraespecífica para às diversas características da planta e do fruto. A utilização de variabilidade genética existente nas populações de maracujazeiro azedo permite a identificação de genótipos superiores para os fins específicos. Diferenças na morfologia dos frutos como comprimento, diâmetro, pesos da polpa, sementes, casca, do próprio fruto, espessura da casca e teor de sólidos solúveis são comuns, a exemplo das verificadas por Meletti et al. (2005). No entanto, a seleção visando apenas características dos frutos e produtividade pode induzir a perda de outras características também importantes para a cultura, como a resistência a determinadas doenças.

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.

Os métodos de melhoramento baseados em hibridações interespecíficas como mencionado anteriormente, têm sido citados como promissores, embora possam existir problemas de alguns dos híbridos F1 relacionados com a macho esterilidade, viabilidade de

pólen, falta de adaptação e suscetibilidade as doenças de parte aérea (Oliveira & Ruggiero, 1998). 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.

2.4 Autoincompatibilidade do maracujazeiro

A autoincompatibilidade é um mecanismo importante que induz a alogamia, e que mantém um alto grau de heterozigose, pois impede que plantas produtoras de gametas masculinos e femininos funcionais produzam sementes por meio da autofecundação. A autofecundação e algumas hibridações entre plantas com a mesma genealogia podem ser inviáveis devido à presença da autoincompatibilidade, a qual é muito frequente na natureza.

O maracujazeiro é uma planta alógama, devido ao fenômeno da autoincompatibilidade. Segundo Akamine e Girolani (1959) citado por Bruckner et. al. (2005) a eficiência de polinização na cultura do maracujazeiro influencia a frutificação, a qualidade, o tamanho e peso dos frutos, além da porcentagem de suco.

Os agentes polinizadores mais eficientes são as mamangavas (*Xylocopa* ssp.) devido ao seu tamanho favorecer o transporte do grão de pólen das anteras para o estigma das flores do maracujazeiro. As flores do maracujazeiro azedo são grandes e vistosas e o florescimento inicia-se por volta do meio-dia e vai até o final da tarde. Para ocorrer à indução do florescimento, o maracujazeiro precisa de dias longos (mais de 11 horas de luz).

Os sistemas de autoincompatibilidade são divididos em heteromórficos, quando há diferença nas estruturas florais e homomórficos, quando estas diferenças estão ausentes. Segundo Durvick (1967), citado por Cunha et al. (2002), o controle do fenótipo da autoincompatibilidade estabelecido pelo grão de pólen pode ser gametofítico, quando o gene

S é transcrito e traduzido no gametófito, após a segregação dos genes na meiose; e esporofítico, com o gene sendo transcrito e provavelmente traduzido antes da meiose, no tecido do esporófito. Como explicado por Bruckner et al. (2005), no sistema gametofítico, o fenótipo do grão de pólen corresponde ao seu respectivo genótipo, enquanto, no esporofítico, o fenótipo do grão de pólen é o mesmo que o da planta que o gerou.

Segundo Bruckner (1994) citado por Cunha (2002) a autoincompatibilidade em maracujazeiro é do tipo homomórfico e esporofítica, de herança monofatorial, havendo a possibilidade de autofecundação quando as flores estão na fase de pré-antese. Na autoincompatibilidade esporofítica, o pólen é trinucleado, e a superfície do estigma é seca e sua cutícula permanece intacta. O pólen tem que ser capaz de retirar a água do protoplasto da célula papilar para a sua germinação. A principal função da capa polínica, neste caso, é absorver água do estigma. Em cruzamentos compatíveis, a capa do pólen e a parede da célula da papila interagem, permitindo que o tubo polínico penetre nas duas camadas de paredes, e até a passagem desta barreira, o estigma não distingue entre o pólen compatível e o pólen incompatível. A reação de auto-incompatibilidade ocorre entre produtos do estigma e componentes do pólen de origem esporofítica (Bruckner, 2005).

A autoincompatibilidade necessita ser considerada no melhoramento genético do maracujazeiro. Cultivares deve ter suficiente diversidade genética em relação à autoincompatibilidade para que haja maior eficiência na polinização, com alta frutificação. O estreitamento da base genética o que pode ocorrer com processos sucessivos de aproveitamento de sementes a partir de plantios anteriores além de reduzir a heterose e aumentar a endogamia, podem aumentar o processo de autoincompatibilidade levando a uma menor fecundação das flores e vingamento dos frutos, ocasionando perdas de produtividade e também da qualidade física e química dos frutos.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLON, G. **Variabilidade genética de acessos de maracujazeiro-doce caracterizada por marcadores RADP e avaliação da resistência à bacteriose e à virose do endurecimento dos frutos.** 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998.2a ed.

BORGES, R. de S.; SACANARI, C.; NICOLI, A.M.; COELHO, R.R.. Novas variedades: validação e transferência de tecnologia. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2005. Cap.25, p.618-639.

BERNACCI, L.C.; MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; PASSOS, I.R.S. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 559-586.

BRUCKNER, C.H.; OTONI, W.C. Hibridação em maracujá. In: BORÉM, A. **Hibridação artificial de planta.** Viçosa: UFV, 1999, p. 379-399.

BRUCKNER, C.H.; MELETTI, L.M.; OTONI, W.C.; JUNIOR, F.M.Z. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.N. **Melhoramento de fruteiras tropicais.** Viçosa: UFV, 2002, p. 373-410.

BRUCKNER, C.H.; SUASSUNA, T. de 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: Embrapa Cerrados, 2005. p. 315-338.

CERVI, A.C.; AZEVEDO, M.A.M. de; BERNACCI, L.C. Passifloraceae. In FORZZA, R.F. et al (Ed). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. V. 2, p.1432-1436, 2010.

CHAVES, M.C.V.; GOUVEA, J.P.G. de; ALMEIDA, F.A.C.; LEITE, J.C.A.; SILVA, F.L.H. da. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 2004. Universidade Estadual da Paraíba, PB. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/acerola.pdf>. Acesso em abril de 2013.

COSTA. A.M.; TUPINAMBÁ, D.D. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. 1ª ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 475-506.

CUNHA, M.A.P.; CARDOSO, C.E.L. **Variabilidade genética e melhoramento do maracujá. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/maracuja.pdf>. Acesso em 12 de outubro de 2012.

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, p.104. (Frutas do Brasil, n.15).

DANTAS, A.M.T. **Caracterização física e físico-químicas de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados em diferentes épocas de colheita, no Distrito Federal.** 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

FUHRMANN, E. **Reação de híbridos interespecíficos de maracujazeiro à bacteriose e características físico-químicas de frutos.** 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

EMBRAPA CERRADOS E EMBRAPA TRANSFERÊNCIA D TECNOLOGIA. **BRS Gigante Amarelo: híbrido de maracujazeiro-azedo de alta produtividade.** Planaltina, DF: 2008.

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. Importância e avanços do pré-melhoramento de *Passiflora*. In: LOPES, M.A.; FÁVERO, A.P.; FERREIRA, M.A.J.F.; FALEIRO, F.G. (Org.). **Curso Internacional de pré-melhoramento de plantas.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2006, p. 138-142.

FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.) **IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, Brasília, Distrito Federal, 2008. Anais...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. Unidade CD. 2008. 6p.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético de maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisas 2005-2008.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, R.C.; (Eds.). **Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416.

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 N° 307).

FRANCELLI, M.; LIMA, A.A. Insetos-Pragas do maracujazeiro. In: LIMA, A.A; CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, p.179-210.

FUHRMANN, E. **Reação de híbridos interespecíficos de maracujazeiro à bacteriose e características físico-químicas de frutos.** 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal – PAM. **Banco de Dados SIDRA**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 25 out. 2012.

ITI TROPICAL. Disponível em: <http://www.passionfruitjuice.com>. Consultado em: 25 set.2012.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ICUMA, I.M.; VERAS, M.C.; OLIVEIRA, M.A.S.; ANJOS, J.R.N. dos. Cultura do maracujazeiro. In: **Incentivo a fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura**. Brasília: Colabora, 1999, p. 42-52.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; JUNQUEIRA, L.P.; SHARMA, R.D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRACHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I.M.; AGUIAR, J.L.P.; AZEVEDO, J.A.; VASCONCELOS, M.A.S; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita**. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2004, p.113-144.

LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C. Botânica do Maracujazeiro. In: **Simpósio da cultura do maracujá**. Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1974.

MALUF, W.R.; SILVA, J.R.; GRATAPLAGLIA, D.; TOMA-BRAGHINI, M.; CORTE, R. D.; MACHADO, M.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.

MANICA, I.; OLIVEIRA JUNIOR, M.E.D. Maracujá no Brasil. In: MANICA, I. **Maracujá-doce: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2005, p. 11-35.

MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: IAC, 1999, p.64. (Boletim técnico, 181).

MELETTI, L.M.M. Tendências e Perspectivas da Pesquisa em Melhoramento Genético do Maracujazeiro. In: **Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro**. v.3, 2002, Viçosa: UFV, 2002, p. 81-87.

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: Embrapa Cerrados, 2005, p. 55-78.

MELETTI, L.M.M.; CAVICHIOLI, J.C.; PACHECO, C.A. Cultivares e produção de mudas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.33, n.269, p.35-42, jul/ago. 2012.

MOREIRA, J.M.M.A.P.; TEXEIRA, L.P.; SOUSA, T.C.R. de. Desempenho agronômico e análise econômica do sistema de produção do maracujá-azedo BRS Gigante Amarelo: estudo de caso para o Distrito Federal. In: **IX Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção**. 26 a 28 de junho de 2012, Brasília-DF.

NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físico-químicas do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 59-63, 1999.

NASCIMENTO, W.O., TOMÉ, A.T., OLIVEIRA, M.S.P., MÜLLER, C.H., CARVALHO, J.E.U. **Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.1, p.186-188, 2003.

OKANO, R.M. de C.; VIEIRA, M.C. Morfologia externa e taxonomia. In: BRUCNER, C.H., PICANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001, p.33-49.

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.

PIMENTEL, L.D.; STENZEL, N.M.C.; CRUZ, C.D.; BRUCNER, C.H. **Épocas de avaliação da produtividade em maracujazeiro visando à seleção precoce**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 2008.

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. Maracujá: Do plantio à colheita. Anais. **5º Simpósio sobre a cultura do maracujazeiro**. FUNEP/UNESP. Jaboticabal, 1998, p.388.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.21, n.26, p.5-9, set/out. 2000.

SANTOS FILHO, H.P.; LARANJEIRA, F.F.; SANTOS, C.C.F; BARBOSA, C.J. Doenças do maracujazeiro. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passiflora**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, p.239-280.

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

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

CAPÍTULO I

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS EM POMARES DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS EM POMARES DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO

RESUMO

A cultivar BRS Gigante Amarelo tem apresentado alta produtividade e alta qualidade de frutos em várias regiões do Brasil. Por ser um híbrido simples intravarietal, o reaproveitamento de sementes desta cultivar pode diminuir o seu vigor híbrido, o potencial produtivo e a qualidade dos frutos. Neste trabalho objetivou analisar a produtividade e qualidade de frutos obtidos em pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo. O experimento foi conduzido em um pomar comercial no município de Planaltina, Estado de Goiás no período de fevereiro de 2011 a abril de 2012. Duas áreas do pomar, uma de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes originais de BRS Gigante Amarelo e outra de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes retiradas de frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo foram analisadas. Para estimar a produtividade, foram contabilizadas as colheitas de novembro de 2011 a abril de 2012 a cada 15 dias. A produtividade das plantas formadas a partir de sementes reutilizadas do híbrido BRS Gigante Amarelo foi 19,3 % menor que a produtividade de plantas formadas a partir de sementes originais. O reaproveitamento das sementes levou a uma redução na produção de frutos tipo extra. Os dados obtidos neste trabalho respaldaram a recomendação técnica de utilizar sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo.

Palavras chaves: *Passiflora edulis*, cultivar, vigor híbrido, heterose

PRODUCTIVITY AND FRUIT QUALITY OF PASSION FRUIT IN COMMERCIAL ORCHARD IMPLANTED WITH ORIGINAL AND REUSED SEEDS FROM BRS GIGANTE AMARELO HYBRID

ABSTRACT

The BRS Gigante Amarelo cultivar has shown high productivity and high fruit quality in different Brazilian regions. This cultivar is a simple intra-varietal hybrid, and the use of seeds from fruits of commercial orchard can reduce its hybrid vigor, productive potential, fruit quality. This study aimed to analyze the productivity and fruit quality obtained in commercial orchard implanted with original and reused seeds from BRS Gigante Amarelo hybrid. The experiment was conducted in a commercial orchard in the Planaltina city, Goiás State from February 2011 to April 2012. One area of 0.6 ha implanted with seedlings from original seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid and another area of 0.6 ha implanted with seedlings from seeds taken from commercial fruits of BRS Gigante Amarelo hybrid were analyzed. The productivity was estimated with crop yields recorded from November 2011 to April 2012 every 15 days. The productivity of plants formed from reused seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid were 19.3% lower than the productivity of plants formed from original seeds. The reuse of seeds led to a reduction of the extra fruit type production. The data obtained in this study advocated a technical recommendation to use original seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid.

Keywords: *Passiflora edulis*, cultivar, hybrid vigor, heterosis.

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos investimentos mais atrativos da agricultura brasileira, devido às condições de clima favoráveis do país, permitindo a produção de frutas durante o ano inteiro e geração de renda em áreas relativamente pequenas (NASCIMENTO, 2003). Assim, a cultura do maracujá tem ocupado uma posição de destaque na fruticultura brasileira, mesmo quando comparado a outras frutas tropicais com maior tradição de consumo (MELETTI et al., 1999).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, apresentando em 2010, uma produção de 920.158 toneladas em uma área de 62.243 hectares (IBGE, 2012). A região Nordeste tem liderado a produção brasileira, respondendo por 73,4% da produção nacional, seguida pelas regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul. Houve uma alteração significativa na distribuição geográfica dos pomares, onde o estado do Pará, que se destacou como principal produtor durante anos teve sua produção ultrapassada pelos pomares da Bahia, Ceará e Espírito Santo. No Estado de São Paulo, um dos grandes produtores do início da década de 1990, houve também uma redução significativa da área de produção de maracujá, em função da elevada incidência de viroses. O Brasil também é o maior consumidor mundial, sendo que mais de 60% da produção doméstica se destina para o consumo *in natura* e o restante às indústrias de processamento de polpa e suco (Menegoto, 2008).

Apesar da alta produção e consumo de maracujá no Brasil, a produtividade média brasileira, de 14 toneladas por hectare é muito baixa, considerando o potencial genético de cultivares melhoradas geneticamente de mais de 50 toneladas por hectare (Faleiro et al., 2008). A melhoria do desempenho da cadeia produtiva do maracujá deverá passar pela ampliação e conquista de novos mercados, pela melhoria da produtividade e da qualidade dos produtos e pela redução de custos de produção (Aguiar & Santos, 2001; Fuhrmann, 2011). Estas questões são significativas para a atividade visto que maior parte da produção comercial é garantida por pequenos produtores rurais.

De acordo com Oliveira et. al (1994) citado por Melleti et. al. (2005), o melhoramento genético do maracujazeiro, no Brasil, está diretamente relacionado ao fruto seja no aspecto produtividade, seja no de qualidade. Em termos de qualidade, uma variedade desenvolvida para o mercado *in natura* deve apresentar frutos grandes e ovais, a fim de conseguir boa classificação comercial. Deve ter boa aparência, ser resistente ao transporte e à perda de qualidade durante o armazenamento e comercialização. Para a agroindústria, o maracujá precisa ter a casca fina e cavidade interna completamente preenchida, o que lhe confere maior rendimento de suco. Deve apresentar, também, maior acidez, coloração constante e alto teor de sólidos solúveis, acima de 12° Brix.

Diante destes desafios, a Embrapa Cerrados e parceiros lançaram em 2008 a cultivar de maracujá azedo BRS Gigante Amarelo, que tem demonstrado bons resultados em termos de elevada produtividade por planta, boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, alta qualidade de frutos, elevado rendimento de polpa para uso industrial e maior resistência ao manuseio e transporte.

Uma pergunta recorrente relacionada aos híbridos de maracujá é a possibilidade de reaproveitar ou não as sementes de plantios anteriores. Considerando que esta cultivar é um híbrido simples intravarietal, acredita-se que o reaproveitamento de sementes a partir de plantios desta cultivar pode diminuir o seu vigor híbrido, o que pode reduzir o seu potencial produtivo, além de diminuir o tamanho dos frutos e a uniformidade do pomar. Nesse contexto, este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a produtividade e qualidade de frutos obtidos em pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial localizada no município de Planaltina, Estado de Goiás (região do entorno do Distrito Federal), no período de fevereiro de 2011 a abril de 2012. A área estudada está situada na latitude 15°25'14,30"S e 47°32'31,07", numa altitude de 1030 m, em Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, com temperatura e pluviosidade média anual de 21,9 °C e 1.395,6 mm, respectivamente. Foi utilizado o sistema de sustentação de espaldeira vertical, com um fio de arame em cada linha de cultivo posicionado na altura média de 1,8 metros . O sistema de irrigação utilizado foi de gotejamento, dimensionado para aplicar 10 litros de água por planta por dia. A polinização manual foi realizada para complementar a polinização natural realizada pelos polinizadores. O espaçamento entre plantas e entre linhas de cultivo foi de 2,5 metros, totalizando 1.600 plantas.ha⁻¹. As adubações foram exclusivamente realizadas por meio da fertirrigação semanal utilizando-se as quantidades de 270 kg de nitrogênio e 348 kg de K₂O, por hectare.ano⁻¹. O controle fitossanitário foi realizado quinzenalmente, de forma preventiva, por meio de aplicação mecanizada, totalizando 26 aplicações no período de 12 meses.

Dois áreas do pomar, uma de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes originais de BRS Gigante Amarelo e outra de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes retiradas de frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo foi analisada para estimar a produtividade e qualidade dos frutos produzidos. Para isso, foram contabilizadas, a cada 15 dias, todas as colheitas realizadas nas respectivas áreas no período de 15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012, recolhendo-se, os frutos que se encontravam no chão, ou seja, a partir de sua maturação total.

Os frutos colhidos foram divididos em duas classes de qualidade (extra e normal) definidos pelo próprio produtor e pesados. De um modo geral, os frutos classificados pelo produtor como extra apresentaram mais de 85 mm de diâmetro equatorial, e os frutos normais apresentaram entre 65 e 85 mm de diâmetro equatorial. A massa dos frutos de cada classe e de

cada área foram determinadas duas vezes por semana, no entanto estes valores foram agrupados em períodos de 15 dias e ajustados para $t.ha^{-1}$. Estatísticas descritivas foram utilizadas para a análise das informações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da produção de frutos extras, de diâmetro equatorial maior que 85 mm, dos cultivos de plantas de BRS Gigante Amarelo e de plantas proveniente do aproveitamento de sementes de cultivo comercial de BRS Gigante Amarelo são apresentados na Figura 1. Verifica-se que, no período avaliado de 15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012, correspondente a 150 dias de avaliação, as plantas provenientes de mudas obtidas a partir de sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo apresentaram produtividade de 47,12 t.ha⁻¹ e a do pomar com plantas obtidas de sementes reaproveitadas foi de 36,93 t.ha⁻¹.

Os dados indicam que o pomar formado com sementes originais de BRS Gigante Amarelo foi 27,6% mais produtivo que aquele formado com o aproveitamento de sementes de cultivo comercial de BRS Gigante Amarelo.

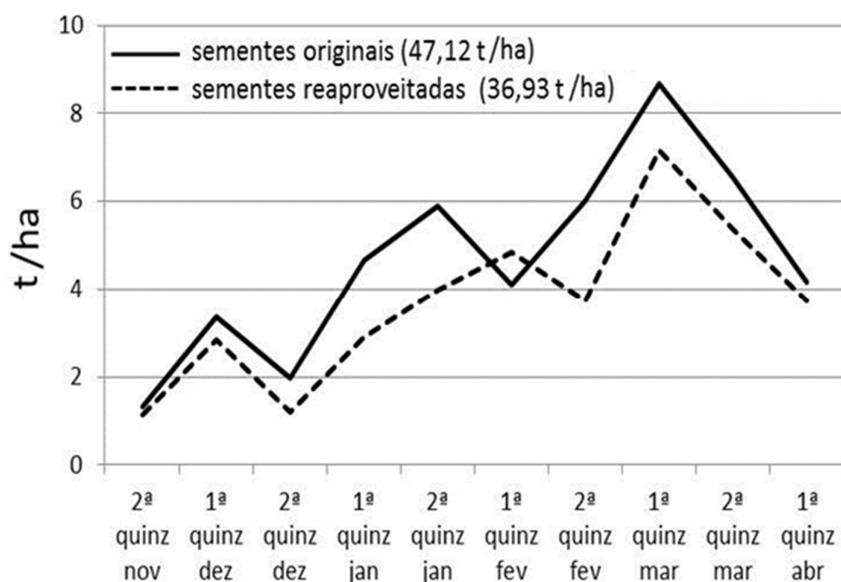


Figura 1. Produtividade em t/ha de frutos tipo extra oriundos de pomares formados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo no período 150 dias (15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012). Planaltina, GO, 2012.

Em relação à produção de frutos normais, de diâmetro equatorial maior que 65 e menor que 85 mm (Figura 2), a produção do pomar formado a partir de sementes originais foi

de 10,59 t.ha⁻¹ e a produção do pomar com plantas formadas a partir de sementes reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo foi de 9,63 t.ha⁻¹. Verifica-se que a produção de frutos grandes das plantas originadas de sementes originais foi 9,15% maior do que a das plantas originadas por sementes reaproveitadas.

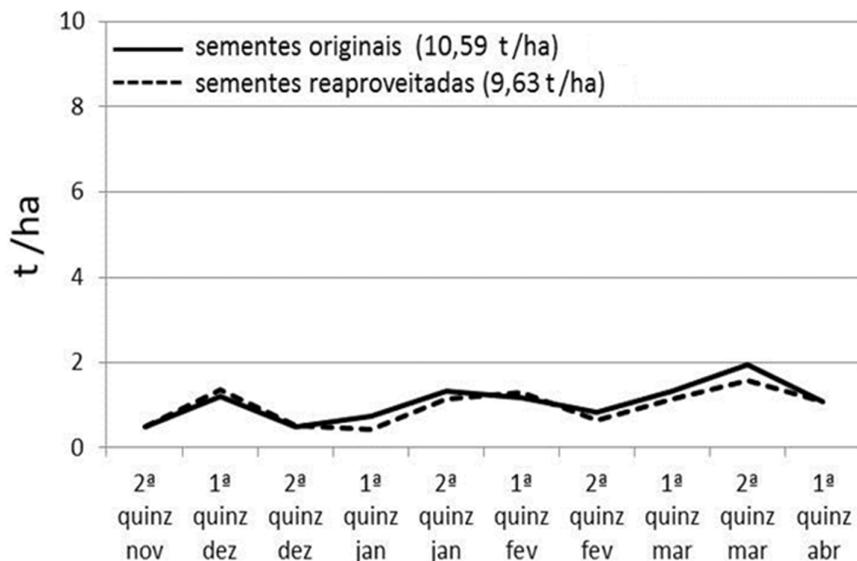


Figura 2. Produtividade em t/ha de frutos tipo normal oriundos de pomares formados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo no período 150 dias (15 de novembro de 2011 a 15 de abril de 2012). Planaltina, GO, 2012.

A análise dos dados das Figuras 1 e 2 mostra que na maioria das colheitas a produção das plantas formadas a partir de sementes originais foi maior que a das plantas formadas por sementes reaproveitadas. Tal superioridade é mais evidente quando são contabilizadas as produções de frutos extras.

Somando-se a produção de frutos extra e normal, a produtividade das plantas formadas por sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo foi de 57,71 t.ha⁻¹ e a produtividade das plantas formadas por sementes reaproveitadas foram de 46,56 t.ha⁻¹. Estes valores de produtividade foram superiores àqueles relatados por Moreira et al. (2012) que estudando o desempenho agrônômico e análise econômica do sistema de produção do híbrido BRS

Gigante Amarelo no Distrito Federal, observaram as médias de produtividade anual de 30 t.ha⁻¹ no 1º ano de colheita e de 40 ton.ha⁻¹ no 2º ano.

A diferença de produtividade entre as plantas formadas por sementes originais e reaproveitadas foi de 11,15ton.ha⁻¹. A utilização de sementes reaproveitadas, neste trabalho, causou uma redução da produção de 19,3 %, sendo que esta redução foi maior considerando a produção de frutos extras, para os quais o produtor recebe maior valor comercial.

4. CONCLUSÕES

A produtividade das plantas formadas a partir de sementes reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo é aproximadamente 19,3 % menor que a produtividade de plantas formadas a partir de sementes originais. Além da redução da produtividade, o reaproveitamento das sementes leva à uma redução da qualidade dos frutos, considerando a maior queda na produção de frutos tipo extra. Os dados obtidos neste trabalho respaldam a recomendação técnica de utilizar sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.L.P.; SPERRY, S.; JUNQUEIRA, N.T.V. **A produção de maracujá na região do Cerrado: caracterização socioeconômica.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. (Circular Técnica 19).

EMBRAPA CERRADOS E EMBRAPA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **BRS Gigante Amarelo: híbrido de maracujazeiro- azedo de alta produtividade.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, R.C.; (Eds.). **Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416

FERREIRA, E.T.; EVANGELISTA, B.A.; AGUIAR, J.L.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Delimitação de áreas aptas para a produção de maracujazeiro-azedo na entressafra no estado de Goiás e no Distrito Federal.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. (Circular Técnica 24).

FUHRMANN, E. **Reação de híbridos interespecíficos de maracujazeiro à bacteriose e características físico-químicas de frutos.** 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal – PAM. **Banco de Dados SIDRA.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 25 out. 2012.

LIMA, M.M. **Competitividade da cadeia produtiva do maracujá na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: IAC, 1999, p.64. (Boletim técnico, 181).

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: Embrapa Cerrados, 2005, p. 55-78.

MENEGOTO, J.C. **Estudo da viabilidade econômico-financeira para a implantação de maracujá azedo irrigado em sistema adensado de plantio no Distrito Federal**. UPIS – Faculdades Integradas – Departamento de Agronomia. Planaltina, 2008.

MOREIRA, J.M.M.A.P.; TEXEIRA, L.P.; SOUSA, T C.R. de. Desempenho agrônômico e análise econômica do sistema de produção do maracujá-azedo BRS Gigante Amarelo: estudo de caso para o Distrito Federal. In: **IX Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção**. 26 a 28 de junho de 2012, Brasília-DF.

NASCIMENTTO, W.O., TOMÉ, A.T., OLIVEIRA, M.S.P., MÜLLER, C.H., CARVALHO, J.E.U. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulisf. flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.186-188, 2003.

OKANO, R.M. de C.; VIEIRA, M.C. Morfologia externa e taxonomia. In: BRUCNER, C.H., PIKANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001, p.33-49.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E HOMOGENEIDADE DE FRUTOS EM POMARES DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E HOMOGENEIDADE DE FRUTOS EM POMARES DE MARACUJÁ IMPLANTADOS COM SEMENTES ORIGINAIS E REAPROVEITADAS DO HÍBRIDO BRS GIGANTE AMARELO

RESUMO

O reaproveitamento de sementes de cultivares híbridas de maracujá pode reduzir o seu potencial produtivo, além de afetar as características físicas e químicas dos frutos, bem como diminuir a homogeneidade do pomar e a renda do produtor. Nesse trabalho, objetivou-se quantificar a influência do reaproveitamento de sementes do híbrido BRS Gigante Amarelo nas qualidades físicas e químicas dos frutos e a redução da homogeneidade do pomar. O experimento foi conduzido em um pomar comercial no município de Planaltina, Estado de Goiás no período de fevereiro de 2011 a abril de 2012. Uma de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes originais de BRS Gigante Amarelo e outra de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes retiradas de frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo foram analisadas. Para analisar as características físicas e químicas, 100 (cem) frutos de cada área foram colhidos aleatoriamente em duas diferentes épocas: no final do primeiro ano de produção (junho de 2012 - época 1) e no início do segundo ano de produção (dezembro de 2012 – época 2). Foram analisadas as características do fruto: comprimento (mm), diâmetro (mm), espessura da casca (mm), massa (g), rendimento de polpa (%), rendimento de casca (%), sólidos solúveis totais (°Brix) e pH (acidez). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 2 (2 tipos de sementes x 2 épocas) com 10 repetições de 10 frutos. A maioria das características físicas e químicas dos frutos diferiu estatisticamente dependendo do tipo de semente e da época de avaliação, comprovando a diminuição da qualidade e homogeneidade destas características a partir da perda do vigor híbrido, causada pelo reaproveitamento de sementes.

Palavras chaves: *Passiflora edulis*, cultivar, vigor híbrido, heterose

PHYSICAL, CHEMICAL FRUIT CHARACTERISTICS AND HOMOGENEITY OF PASSION FRUIT COMMERCIAL ORCHARD IMPLANTED WITH ORIGINAL AND REUSED SEEDS FROM BRS GIGANTE AMARELO HYBRID

ABSTRACT

The reuse of seeds of passion fruit hybrids can reduce its productive potential, affecting the physical and chemical fruit characteristics, as well as decrease the homogeneity of the commercial orchard. The objective of this work was to quantify the influence of reusing seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid in the physical and chemical fruit qualities and in the orchard homogeneity. The experiment was conducted in a commercial orchard in the Planaltina city, Goiás State from February 2011 to April 2012. One area of 0.6 ha implanted with seedlings from original seeds of BRS Gigante Amarelo hybrid and another area of 0.6 ha implanted with seedlings from seeds taken from commercial fruits of BRS Gigante Amarelo hybrid were analyzed. The physical and chemical characteristics were analyzed in one hundred (100) fruits from each area. The fruits were randomly collected at two different season: at the finalization of first production year (June 2012 - season 1) and at the initial of the second production year (December 2012 - season 2). The fruit characteristics analyzed were length (mm) diameter (mm), shell thickness (mm), mass (g), pulp yield (%), bark yield (%), total soluble solids (° Brix) and pH (acidity). The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 2 design (2 types of seed X two seasons) with 10 repetitions of 10 fruits. Most physical and chemical fruits characteristics was significantly different in plants obtained with different type of seed and in different seasons. These results confirm the decline in the fruit quality and homogeneity and loss of hybrid vigor caused by the reuse of seeds.

Key words: *Passiflora edulis*, cultivar, hybrid vigor, heterosis

1. INTRODUÇÃO

A produção de maracujá apresenta grande importância social e econômica no Brasil, colocando o país como o maior produtor e consumidor mundial. A partir de 1990, o cultivo do maracujazeiro expandiu-se consideravelmente e atualmente, os pomares comerciais podem ser encontrados em quase todo o território nacional, excetuando-se algumas regiões muito frias localizadas nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Em 2010, a área plantada foi de 62.200 ha com uma produção 920.000 t (IBGE, 2012). Nos últimos 4 anos, a produção e a área plantada praticamente dobraram e a demanda pelos frutos de maracujá continua aumentando, assim como o valor pago pela produção.

Em relação à produtividade, a média nacional está em torno de 14 t/ha, a qual está bem abaixo daquelas obtidas por variedades geneticamente melhoradas obtidas pelos Programas de Melhoramento Genético realizados no Instituto Agrônomo de Campinas, Flora Brasil e Embrapa, entre outras instituições públicas e privadas (Borges et al., 2005; Faleiro et al., 2011). Entre os materiais registrados no RNC-MAPA, merecem destaque os desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo (IAC-273, IAC-277, IAC-275 e IAC-Paulista) (Meletti, 2000; Meletti et al., 2005), pela Embrapa Amazônia Oriental (Casca Fina – CCF) (Nascimento et al., 2003) e pela Embrapa Cerrados e parceiros (BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho e BRS Rubi do Cerrado) (Faleiro et al., 2011). Os materiais desenvolvidos pela Flora Brasil FB-200 e FB-300 são bastante plantados no Brasil e foram recentemente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O número de cultivares comerciais é pequeno, considerando a grande variabilidade dos agroecossistemas no Brasil. Muitas vezes, nos plantios comerciais não se utiliza sementes de variedades melhoradas do maracujá, limitando-se ao emprego de sementes aproveitadas de plantios anteriores. Essa prática de alguns produtores de maracujá de utilizar as sementes obtidas de frutos produzidos em cultivos comerciais é uma das principais causas da baixa produtividade (Faleiro et al., 2011).

Entre as cultivares comerciais utilizadas atualmente, o híbrido BRS Gigante Amarelo, lançado em 2008 (Embrapa Cerrados, 2008) tem apresentado altas produtividades, boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, alta qualidade de frutos e elevado rendimento de polpa para uso agroindustrial. Considerando que esta cultivar é um híbrido simples intravarietal, acredita-se que o reaproveitamento de sementes a partir de plantios desta cultivar pode diminuir o seu vigor híbrido, o que pode reduzir o seu potencial produtivo, além de diminuir o tamanho e a homogeneidade dos frutos, reduzindo a renda do produtor.

A qualidade dos frutos é de grande importância por determinar a aceitação do produto e ter influência no preço de venda obtido no mercado. Essa qualidade engloba as dimensões, coloração, aroma, sabor, rendimento e outros atributos para os quais os consumidores são sensíveis (Negreiros et al., 2007). Já a homogeneidade das características de qualidade dos frutos, está relacionada com a facilidade de classificação destes frutos, tanto para o comércio *in natura* como para os frutos destinados à indústria.

De acordo com Nascimento (1999), as características externas do fruto constituem os parâmetros primordiais avaliados pelos consumidores, e devem atender a certos padrões para que atinjam a qualidade desejada na comercialização, portanto preferem-se frutos de maior tamanho, boa aparência, mais doces e menos ácidos quando destinados ao consumo *in natura*. Já para a indústria de sucos, é preferível rendimento de suco com alto teor de sólidos solúveis totais. Altos teores de ácidos no suco revelam uma característica importante no que diz respeito ao processamento, pois é de interesse que os frutos possuam uma elevada acidez, uma vez que este fator aumenta o rendimento. Nesse trabalho, objetivou-se quantificar a influência do reaproveitamento de sementes do híbrido BRS Gigante Amarelo nas qualidades físicas e químicas dos frutos e também na redução da homogeneidade do pomar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial localizada no município de Planaltina, Estado de Goiás (região do entorno do Distrito Federal), no período de novembro de 2011 a dezembro de 2012. A área estudada está situada numa altitude de 1030 m, em Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, com temperatura e pluviosidade média anual de 21,9 °C e 1.395,6 mm, respectivamente. Foi utilizado o sistema de sustentação de espaldeira vertical, com um fio de arame em cada linha de cultivo posicionado na altura média de 1,8 metros. O sistema de irrigação utilizado foi de gotejamento, dimensionado para aplicar 10 litros de água.planta⁻¹.dia⁻¹. A polinização manual foi realizada para complementar a polinização natural realizada pelos polinizadores naturais. O espaçamento entre plantas e entre linhas de cultivo foi de 2,5 metros, totalizando 1.600 plantas.ha⁻¹. As adubações foram exclusivamente realizadas por meio da fertirrigação semanal utilizando-se as quantidades de 270 kg de nitrogênio e 348 kg de K₂O, por hectare.ano⁻¹. O controle fitossanitário foi realizado quinzenalmente, de forma preventiva, por meio de aplicação mecanizada, totalizando 26 aplicações no período de 12 meses.

Dois áreas do pomar, uma de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes originais de BRS Gigante Amarelo e outra de 0,6 ha implantada com mudas provenientes de sementes retiradas de frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo foi utilizada para o fornecimento dos frutos para as análises físicas, químicas e de homogeneidade. Para isso, 100 (cem) frutos de cada área foram colhidos aleatoriamente em duas diferentes épocas: no primeiro pico da produção (junho de 2012 - época 1) e no segundo pico do primeiro ano de produção (dezembro de 2012 – época 2). Os 400 frutos utilizados nas análises foram recolhidos diretamente do chão após se desprenderem das plantas, ou seja, a partir de sua maturação total.

Os frutos obtidos foram levados para o Laboratório de Fruticultura e Pós-Colheita da Embrapa Cerrados, onde foram realizadas as seguintes análises físicas e químicas:

comprimento do fruto (mm), diâmetro do fruto (mm), espessura da casca (mm), massa do fruto (g), rendimento de polpa (%), rendimento de casca (%), sólidos solúveis totais (°Brix) e pH (acidez).

Todos os frutos foram pesados em uma balança digital com precisão de 0,5 gramas. O comprimento dos frutos foi obtido medindo-se a distância entre a base (inserção do pedúnculo) e o ápice e o diâmetro do fruto medindo-se sua distância equatorial. Ambas as medidas foram feitas com uso de paquímetro digital da marca Vonder.

Os frutos foram então cortados ao meio e despulpados. Com o uso da balança digital foram obtidas as massas da casca e da polpa com sementes. Posteriormente a polpa foi separada das sementes com o uso de um liquidificador modificado para não danificar as sementes e peneira de malha de 200 mesh. As sementes foram pesadas após serem submetidas ao período de secagem natural por 24 horas. A espessura de casca foi obtida com a medição no sentido transversal do fruto, com o uso do paquímetro digital.

O valor da massa da polpa foi dividido pela massa do fruto e então obtido o valor do rendimento de polpa em porcentagem. Também foi calculado o valor do rendimento de casca em porcentagem por meio da divisão da massa da casca pela massa do fruto.

Os sólidos solúveis totais foram avaliados sem diluição, através de um refratômetro digital da marca Hanna Instruments modelo HI 96801, com compensação automática de temperatura de 20 °C. Os resultados foram expressos em °Brix, conforme leitura feita no aparelho. O pH da polpa foi avaliado com o auxílio de pHmetro da marca Hanna Instruments e modelo HI 98128.

Para a realização das análises dos dados foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 2 (2 tipos de sementes x 2 épocas) com 10 repetições, sendo cada repetição a média de 10 frutos. Foram realizadas análises de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 1% de probabilidade. Foram também calculados os coeficiente de correlação fenotípica de Pearson entre as características

avaliadas. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Genes (Cruz, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância mostraram que houve efeito significativo da época de avaliação e ou do tipo de semente (originais e reaproveitadas) para todas as características, com exceção da acidez, pelo teste F, a 1% de probabilidade (Tabela 1). O efeito da interação Semente x Época também foi significativo, pelo teste F, para 4 das 8 características avaliadas, indicando que o efeito do tipo de semente varia de acordo com a época de avaliação (Tabela 1). Os baixos coeficientes de variação evidenciam a qualidade dos dados experimentais.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados relativos às características comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos de pomares formados por sementes originais e por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013.

| Fontes de variação | Valores de F | | | | | | | |
|--------------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | CF (mm) | DF (mm) | EC (mm) | MF (g) | RP (%) | RC (%) | SS (°Brix) | AC (pH) |
| Semente | 16,7** | 2,0 ^{ns} | 6,1* | 4,2* | 1,7 ^{ns} | 0,23 ^{ns} | 3,7 ^{ns} | 3,9 ^{ns} |
| Época | 43,3** | 84,6** | 88,3** | 88,5** | 10,9** | 12,3** | 346,2** | 3,6 ^{ns} |
| Semente x Época | 5,4* | 20,9** | 1,9 ^{ns} | 8,4** | 1,0 ^{ns} | 0,00 ^{ns} | 14,0** | 2,6 ^{ns} |
| CV (%) | 3,4 | 2,9 | 7,7 | 8,2 | 5,5 | 14,1 | 3,2 | 2,7 |
| média | 103,3 | 83,9 | 5,3 | 225,1 | 47,1 | 43,1 | 12,8 | 3,2 |

CV (coeficiente de variação experimental), **, * significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F, ^{ns} não significativo.

A comparação entre as médias das características dos frutos de pomares formadas por sementes originais e por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas é apresentada na Tabela 2. Com relação ao comprimento dos frutos, as médias obtidas na primeira época de avaliação dos frutos, não foram influenciadas pela origem das sementes (originais ou reaproveitadas), porém, na segunda época de avaliação o comprimento dos frutos produzidos por plantas formadas por sementes originais apresentaram médias superiores aos dos frutos provenientes de plantas

formadas por sementes reaproveitadas. As médias apresentadas pela característica comprimento de fruto foram maiores na primeira época de avaliação, do que aquelas obtidas na segunda época de avaliação.

As características diâmetro e massa do fruto apresentaram o mesmo comportamento de médias do comprimento do fruto, ou seja, maiores médias para os frutos produzidos na primeira época de avaliação e em plantas formadas por sementes originais na segunda época de avaliação. A média da massa dos frutos do BRS Gigante Amarelo foi de 250,1 g no início da produção (primeira época) e 212,2 g no pico de produção (segunda época). Esta diferença na massa dos frutos pode ser explicada pela quantidade de frutos por planta, a qual é maior no pico da produção, havendo dessa forma uma maior demanda da planta no desenvolvimento e enchimento dos frutos. A média de 212,2 g no pico de produção foi muito próxima à obtida por Furhmann (2011) de 210,8 g para os frutos do BRS Gigante Amarelo.

Para a característica espessura de casca, as médias apresentadas pelos frutos produzidos por plantas obtidas por sementes originais e reaproveitadas foram estatisticamente iguais, na primeira e também segunda época de avaliação. Entretanto, frutos produzidos por plantas provenientes de semente reaproveitada apresentaram espessura de casca menor na segunda época de avaliação. Esta tendência de menor espessura de casca no pico de produção também foi verificada para os frutos produzidos em plantas obtidas por sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo. A correlação positiva e significativa entre a espessura da casca e a massa do fruto (Tabela 3) explica esses resultados, considerando que no pico de produção há uma tendência de diminuição do tamanho do fruto em comparação àquele obtido no início da produção. A espessura da casca é uma característica importante pois confere maior resistência ao manuseio e transporte, embora possa levar a um menor rendimento de polpa, considerando uma correlação negativa e significativa entre essas duas características (Tabela 3). Portanto, quanto menor a espessura da casca, maior a cavidade ovariana e consequentemente, maior a quantidade de polpa.

Para a característica rendimento de polpa, as médias apresentadas pelos frutos produzidos por plantas obtidas por sementes originais e reaproveitadas foram estatisticamente iguais, na primeira e também segunda época de avaliação. Entretanto, o rendimento de polpa de frutos produzidos por plantas provenientes de semente reaproveitadas foi maior na segunda época de avaliação, diferentemente dos frutos provenientes de plantas obtidas por sementes originais que apresentou o mesmo rendimento de polpa nas duas épocas de avaliação. A ausência de diferenças significativas entre as médias da espessura da casca e do rendimento de polpa dos frutos produzidos em plantas obtidas por sementes originais é um indicativo da maior homogeneidade dos frutos produzidos ao longo do ciclo da cultura. Negreiros et al. (2007) evidenciam que a qualidade dos frutos é de grande importância, por determinar a aceitação do produto e ter grande influência no preço obtido. Essa qualidade engloba as dimensões, coloração, sabor, aroma, rendimento de polpa e são os atributos para os quais o consumidor é sensível.

Em relação à característica de sólidos solúveis, as médias dos valores dos tipos de sementes (original e reaproveitada) foram estatisticamente iguais, na primeira época de avaliação, contudo na segunda época de avaliação, os frutos obtidos de plantas provenientes de sementes reaproveitadas apresentaram maiores médias. A maior quantidade de sólidos solúveis no pico de produção está relacionada à correlação negativa e significativa com a massa, comprimento e diâmetro do fruto que foram estatisticamente menores nesta época de avaliação. Abreu (2006) trabalhando com cinco genótipos, observou que os frutos do híbrido BRS Gigante Amarelo apresentaram valores médios de 12,68 °Brix. Segundo Nascimento et al. (2003), para a indústria e principalmente para o mercado de frutos *in natura*, o teor elevado de sólidos solúveis (°Brix) é uma característica muito desejável, pois está diretamente relacionada ao maior rendimento da polpa na fabricação do suco.

Em relação às características rendimento de casca e acidez, as médias não tiveram diferença para o tipo de semente e épocas de avaliação.

Tabela 2. Comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos de pomares formados por sementes originais e por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013.

| Tipo de semente | CF(mm) | | DF (mm) | | EC (mm) | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época |
| original | 108,0 aA | 103,2 aB | 86,3 aA | 82,7 aB | 5,9 aA | 4,5 aA |
| reaproveitada | 106,0 aA | 96,1 b B | 88,7 aA | 78,1 bB | 6,0 aA | 5,0 aB |
| | MF(g) | | RP (%) | | RC (%) | |
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época |
| original | 250,1 aA | 212,2 aB | 46,7 aA | 48,6 aA | 46,1 aA | 39,2 aA |
| reaproveitada | 254,9 aA | 183,4 bB | 44,8 aB | 48,3 aA | 49,6 aA | 40,2 aA |
| | SS(g) | | AC (pH) | | | |
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | | |
| original | 11,7 aB | 13,6 bA | 3,2 aA | 3,2 aA | | |
| reaproveitada | 11,5 aB | 14,3 aA | 3,2 aA | 3,3 aA | | |

Para cada característica, as medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Verificaram-se correlações significativas entre a maioria das características dos frutos de maracujazeiro (Tabela 3). A massa do fruto mostrou-se altamente correlacionada com o diâmetro do fruto (0,9376) e com o comprimento do fruto (0,8859). Morgado et al. (2010) estudando correlações fenotípicas em 26 famílias de irmãos completos de maracujazeiro-azedo encontrou correlações fenotípicas altas e positivas entre a massa do fruto e o seu comprimento e diâmetro. De maneira similar ao que foi encontrado no trabalho, Negreiros et al. (2007) também verificaram maior correlação entre o diâmetro do fruto com a sua massa do que entre o comprimento com a massa do fruto de maracujazeiro amarelo. Essas correlações são importantes, pois indicam que a identificação de plantas com frutos pesados pode ser feita a partir da medição do diâmetro dos frutos, ainda no campo, sem a necessidade de pesá-los, o que pode facilitar o trabalho de seleção de plantas em programa de melhoramento que empregue o cultivar BRS Gigante Amarelo na base de cruzamentos.

Tabela 3. Estimativas dos coeficientes de correlação de Person entre as características comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de frutos do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013.

| Características | CF | DF | EC | MF | RP | RC | SS |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|----------------------|-----------------------|---------|
| DF | 0,8061** | | | | | | |
| EC | 0,4166** | 0,6455** | | | | | |
| MF | 0,8859** | 0,9376** | 0,6508** | | | | |
| RP | -0,2947 ^{ns} | -0,3861* | -0,5146** | -0,3412* | | | |
| RC | 0,4202** | 0,4290** | 0,5063** | 0,4362** | -0,4123** | | |
| SS | -0,7245** | -0,7898** | -0,6410** | -0,8181** | 0,3545* | -0,3908* | |
| AC | -0,3846* | -0,3878* | -0,1922 ^{ns} | -0,3582* | 0,0325 ^{ns} | -0,0975 ^{ns} | 0,3539* |

**,*: Significativo a 1e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t. ^{ns}Não significativo

O comprimento do fruto foi correlacionado forte e positivamente com o diâmetro (0,8061), que por sua vez teve uma correlação moderada com a espessura da casca (0,6455) indicando que quanto maior o comprimento do fruto, maior o diâmetro do fruto e também a espessura da casca (Tabela 3).

Quanto às características químicas dos frutos, verificou-se que o teor de sólidos solúveis totais foi negativamente correlacionado com a massa dos frutos (-0,8181), o comprimento (-0,7245), o diâmetro (-0,7898) e espessura de casca (-0,6410), indicando claramente um efeito de diluição dos açúcares quando ocorre o aumento do peso e das dimensões dos frutos (Tabela 3).

A análise da homogeneidade dos frutos por meio do coeficiente de variação é apresentada na Tabela 4. Os frutos do pomar formado por sementes reaproveitadas foram menos uniformes considerando o comprimento do fruto (1ª e 2ª época), massa do fruto (2ª época), rendimento de polpa (1ª e 2ª época), rendimento de casca (1ª e 2ª época) e teor de sólidos solúveis (1ª e 2ª época). Os frutos do pomar formado por sementes originais foram

menos uniformes considerando o diâmetro do fruto (1ª e 2ª época), espessura da casca (1ª e 2ª época), massa do fruto (1ª época) e acidez (1ª e 2ª época).

Tabela 4. Coeficiente de variação do Comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto (MF), rendimento da polpa (RP), rendimento da casca (RC), sólidos solúveis (SS) e acidez (AC) de 100 frutos de pomar formado por sementes originais e 100 frutos de pomar formado por sementes reaproveitadas do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo avaliados em duas épocas na Fazenda Lagoa, Planaltina, GO, 2013.

| Tipo de semente | CF(mm) | | DF (mm) | | EC (mm) | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época |
| original | 8,4 | 6,8 | 7,4 | 6,1 | 24,2 | 23,5 |
| reaproveitada | 9,1 | 9,2 | 6,7 | 5,7 | 19,9 | 18,7 |
| | MF(g) | | RP (%) | | RC (%) | |
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época |
| original | 21,3 | 16,4 | 16,6 | 20,9 | 14,4 | 19,3 |
| reaproveitada | 20,2 | 20,1 | 19,2 | 28,7 | 15,7 | 23,0 |
| | SS(g) | | AC (pH) | | | |
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época | | |
| original | 13,3 | 6,4 | 3,0 | 10,9 | | |
| reaproveitada | 13,4 | 9,6 | 2,6 | 6,3 | | |

Considerando as características físicas e químicas mais importantes (massa do fruto, rendimento de polpa e teor de sólidos solúveis), pode-se verificar o efeito negativo do reaproveitamento de sementes do híbrido BRS Gigante Amarelo na uniformidade dos frutos.

4. CONCLUSÕES

As características físicas e químicas dos frutos avaliados de plantas formadas a partir de sementes originais do híbrido BRS Gigante Amarelo apresentaram valores estatisticamente diferentes das características dos frutos provenientes de plantas formadas a partir de sementes reaproveitadas, principalmente no pico de produção de frutos.

Foi verificado o efeito negativo do reaproveitamento de sementes do híbrido BRS Gigante Amarelo na uniformidade dos frutos, principalmente considerando as características massa do fruto, rendimento de polpa e teor de sólidos solúveis.

A redução da massa média dos frutos e da homogeneidade das características físicas e químicas mais importantes dos frutos do maracujazeiro mostra a visível perda do vigor híbrido, causada pelo reaproveitamento de sementes do híbrido BRS Gigante Amarelo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.P.M. **Desempenho agronômico, características físico-químicas e reação a doenças em progênies de maracujá-azedo cultivadas no Distrito Federal.** 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

ANDRADE JUNIOR, V.C.; ARAÚJO NETO, S.E.; RUFINI, J.C.M.; RAMOS, J.D. Produção de maracujazeiro amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** V. 38, n. 12, Brasília, 2003.

COIMBRA, K. das G. **Desempenho agronômico de progênies de maracujazeiro-azedo no Distrito Federal.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

CRUZ, C.D. **Programa GENES – Aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 1997, 442p.

EMBRAPA CERRADOS E EMBRAPA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **BRS Gigante Amarelo: híbrido de maracujazeiro- azedo de alta produtividade.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

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 N° 307).

FUHRMANN, E. **Reação de híbridos interespecíficos de maracujazeiro à bacteriose e características físico-químicas de frutos.** 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal – PAM. **Banco de Dados SIDRA.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 25 out. 2012.

JUNQUEIRA, N.T.V.; VERAS, M.C.M.; NASCIMENTO, A.C.; CHAVES, R.C.; MATOS, A.P.; JUNQUEIRA, K.P.; **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. (Documento 41).

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; JUNQUEIRA, L.P.; SHARMA, R.D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRACHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I.M.; AGUIAR, J.L.P.; AZEVEDO, J.A.; VASCONCELOS, M.A.S; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita.** Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2004, p.113-144.

MEDEIROS, S.A.F. **Desempenho agrônomo e caracterização da qualidade físico-química de progênies de maracujá-a-roxo e maracujá-amarelo no Distrito Federal.** 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

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: Embrapa Cerrados, 2005, p. 55-78.

MORGADO, M.A.D.; SANTOS, C.E.M. dos; LINHARES, H.B,C.H. Correlações fenotípicas em características físico químicas do maracujazeiro-amarelo. **Acta Agronômica**, 2010, v. 59, n. 4, p.457-461.

NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físico-químicas do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 59-63, 1999.

NASCIMENTO, A.C. **Produtividade, incidência e severidade de doenças em nove genótipos de maracujazeiro-azedo sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal**. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília. 2003.

NASCIMENTO, W.M. do; TOMÉ, A.T.; OLIVEIRA, M. do S.P. de; MÜLLER. C.H.; CARVALHO, J.E.U. de. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*f. *flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2003, v. 25, n. 1, p. 186-188.

NEGREIROS, J.R. da S.; ÁLVARES, V. de S.; RUCKNER, 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**, 2007, v. 29, n. 3, p. 546-549.

PIRES, M.M.; MATA, H.T.C. Uma abordagem econômica e mercadológica para a cultura do maracujá no Brasil. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, p. 325-343.

RANGEL, L.E.P. **Desempenho agrônômico de nove progênies de maracujazeiro-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal.** 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília. 2002.