

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

Adriene Matos dos Santos

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO EM MARACUJAZEIRO-AMARELO COM
AUMENTO DA DENSIDADE DE PLANTIO**

**Diamantina
2015**

Adriene Matos dos Santos

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO EM MARACUJAZEIRO-AMARELO COM
AUMENTO DA DENSIDADE DE PLANTIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Céu Monteiro Cruz

**Diamantina
2015**

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecário Anderson César de Oliveira Silva, CRB6 – 2618.

S237r

Santos, Adriene Matos dos
Rentabilidade da produção em maracujazeiro-amarelo com aumento da
densidade de plantio / Adriene Matos dos Santos. – Diamantina:
UFVJM, 2015
49 p.: il.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria do Céu Monteiro Cruz.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Produção
Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos
Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

1. *Passiflora edulis* Sims 2. Espaçamento. 3 Manejo 4. Viabilidade
econômica. 5. I. Título. II. Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 634.425

Adriene Matos dos Santos

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO EM MARACUJAZEIRO-AMARELO COM
AUMENTO DA DENSIDADE DE PLANTIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Céu Monteiro Cruz

Data de aprovação 25/09/2015

Prof. Dr. Enilson de Barros Silva
Faculdade de Ciências Agrárias, PPGPV – UFVJM

Prof. Dr. José Carlos Moraes Rufini
Faculdade de Ciências Agrárias, PPGCA – UFSJ

Pesq. Dr. Rodrigo Amato Moreira
Faculdade de Ciências Agrárias, PPGPV – UFVJM

**Diamantina
2015**

À minha mãe, Marli e ao meu pai, Eurico, que sempre me apoiaram e incentivaram em todos os momentos de minha vida.

OFEREÇO

A Deus, pela minha amada família.

Ao meu esposo, Natalino, pelo amor e carinho, e às minhas filhas, Gabriela e Helena, pela compreensão nos momentos de ausência e pelo amor incondicional.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e ao Departamento de Agronomia, pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - *campus* Araçuaí, pela liberação e pela concessão da bolsa (PBQS).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para a execução deste trabalho.

À professora Maria do Céu Monteiro Cruz um agradecimento muito especial, pela orientação, amizade, apoio, incentivo e ensinamentos constantes.

Ao pesquisador Doutor Rodrigo Amato Moreira, pela amizade e orientações.

Aos professores Enilson de Barros Silva, José Sebastião Cunha Fernandes, Marcus Alvarenga Soares, Paulo César Andrade e Valter Carvalho de Andrade Júnior, pelos ensinamentos e pelo apoio.

Ao Denison Ramalho, companheiro de mestrado, pela fundamental colaboração no desenvolvimento desta pesquisa e, principalmente, pela amizade.

Aos funcionários da Fazenda Experimental Rio Manso, em Couto Magalhães de Minas, MG, Paulo, Zé Roberto, Sr. Alvino e Sr. Vicente, pela valiosa ajuda e amizade.

Aos laboratoristas Lindomar e Abraão Viana, dos laboratórios de Fertilidade de Solo e Nutrição de Plantas e do Lipenvale, pela fundamental ajuda nos trabalhos com as análises.

Aos amigos do GFFRUT, João, Jéssica Rhayanne, Jéssica de Oliveira, Cintia, Heloísa e Rosana, pela ajuda nos trabalhos, companheirismo e convivência.

Aos colegas do mestrado e doutorado, Ana Flávia, Lídia, Marcos, Altino, Filipe, Aline, Múcio, Rodrigo, Elizangela, Paulo Henrique, Carlos Henrique, João Paulo, Ivana, Carolina, Joyce, Sávio, Igor, Márcio, Luan, Samuel, Adriana, Débora, Lara, Patrícia, Orlando, Tatiane e Uidemar, pela amizade e ajuda durante esta caminhada, sem falar dos cafés nas casas dos Diamantinenses.

Aos amigos que fiz em Diamantina, Dona Leda, Sr. Tião, Kelly, Madson, Cristina, Aline, Esmeralda, Marina, Rose, Renata e Janete, pelo ombro amigo e por terem feito da minha estadia mais agradável e feliz.

À Míria, grande amiga, um agradecimento muito especial por ter cuidado de minhas filhas sempre que precisei e na minha saída, aos domingos, para Diamantina, por evitar que elas chorassem. Agradeço também ao seu esposo, Magno e sua filha, Alice, pelo apoio e amizade.

Às amigas Tânia Colares, Aline Carmona, Patrícia e às professoras Cleide, Bruna e Poliana, pela valiosa ajuda e cuidado com as minhas filhas durante o mestrado.

Às babás Rose e Rejane, pela amizade e pelo carinho com minhas filhas.

Aos meus sogros, Dona Etelvina e Sr. Tarcísio, pelo carinho e incentivo.

Aos meus irmãos, Rosene, Romulo e Ronald; aos meus cunhados e cunhadas (muitos), e sobrinhas, Ana Catarina, Camilly, Carol, Júlia, Livia e Liz, pelo apoio e imenso carinho.

À minha mãe e ao meu pai, pela preocupação e imenso amor.

Ao meu esposo, Natalino e minhas filhas, Gabriela e Helena, por serem meus maiores incentivadores.

E a todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O cultivo do maracujazeiro-amarelo vem sofrendo constantes oscilações na área plantada, na produção e na produtividade em todo o país. Isto se deve aos altos custos de produção, às variações climáticas, às adubações inadequadas e, ainda, à incidência de pragas e doenças. O adensamento do maracujazeiro-amarelo pode ser uma alternativa para garantir a manutenção do produtor na atividade, visto que pode promover aumento da produtividade nas primeiras safras e compensar o alto custo de produção proveniente das reformas frequentes dos pomares. Nesse sentido, o trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o aumento da densidade de plantio na rentabilidade da produção do maracujazeiro-amarelo, nas condições edafoclimáticas do Alto Vale do Jequitinhonha, MG. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da UFVJM, município de Couto Magalhães de Minas, MG, no período de 2013 a 2015. Foram testados cinco espaçamentos entre plantas: 2; 3; 4; 5 e 6 m, e 3 m nas entrelinhas. Durante o período de produção foram realizadas a caracterização físico-química dos frutos para cotação dos preços no mercado, a avaliação da produção por planta, a produtividade, o custo de produção e a rentabilidade nas diferentes densidades de plantio, mediante análise econômica simplificada. Para acompanhamento do estado nutricional das plantas realizou-se a análise dos teores foliares e no solo. O cultivo do maracujazeiro-amarelo no espaçamento de 2 m entre plantas proporcionou a maior produtividade da cultura. A qualidade físico-química dos frutos não foi alterada com o aumento da densidade de plantio. O estado nutricional do maracujazeiro-amarelo foi influenciado com redução dos teores K e Zn e elevação nos teores de Fe e Mn, em virtude do aumento do espaçamento entre plantas. O espaçamento de 2 m entre plantas proporcionou a maior rentabilidade em dois anos de produção, superando em 51,43% a renda que pode ser alcançada utilizando-se o espaçamento convencional no cultivo do maracujazeiro-amarelo.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims. Espaçamento. Manejo. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

The cultivation of passion fruit has suffered constant fluctuations in planted area, production and productivity across the country. This is due to high production costs, climate variability, inadequate fertilization, and also the incidence of pests and diseases. The density of the yellow passion fruit may be an alternative to ensure the maintenance of the farmer in the activity, as it may promote increased productivity in the first crop and offset the high cost of production from frequent reforms of the orchards. In this sense, this research was to study the increase of planting density in the profitability of yellow passion fruit in the environmental conditions of the Alto Vale do Jequitinhonha, MG. The study was conducted at the Experimental Farm of UFVJM, city of Couto Magalhães de Minas, MG, in the period from 2013 to 2015. Five plant spacing was tested: 2, 3, 4, 5, 6 m and 3 meters between the lines. During the production was carried out physico-chemical characterization of fruits for price quotation in the market, evaluation of the production per plant, productivity, cost of production and profitability in the different planting densities through a simplified economic analysis. To monitor the nutritional status of plants was carried out to analyze the nutrient content in the leaf dry matter and soil. The cultivation of passion fruit spaced 2 m between plants provided the highest crop yield. The physicochemical quality of the fruit has not changed with increasing plant density. The nutritional status of yellow passion fruit was influenced by reduction of K and Zn contents and high in Fe and Mn due to the increased spacing between plants. The spacing of 2 m between plants provided the highest profitability in two years of production, exceeding by 51.43% to income that can be achieved using conventional spacing in cultivation of passion fruit.

Keywords: *Passiflora edulis* Sims. Spacing. Management. Economic viability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Médias mensais das temperaturas: mínima (T. mínima), média (T. média) e máxima (T. máxima) e precipitação mensal acumulada, durante o cultivo do maracujazeiro-amarelo. Couto Magalhães de Minas, MG.....8
- Figura 2 - Condução das plantas: (A) condução do ramo principal nas plantas e desponete a 0,10 m acima do fio de arame; (B) condução de dois ramos secundários, (C) condução dos ramos terciários podados a 20 cm do solo. Couto Magalhães de Minas, MG.....10
- Figura 3 - Classificação do estágio de maturação do fruto de acordo com a coloração da casca: (A) estágio 1 - até 5% de cor amarela, (B) estágio 2 - de 5 a 50% de cor amarela, (C) estágio 3 - de 50 a 75% amarela e (D) estágio 4 - acima de 75% amarela.....11
- Figura 4 - Número de frutos por planta (A) e (B), número de frutos por hectare (C) e (D) na primeira e segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....16
- Figura 5 - Rendimento de suco por planta (A) e (B), rendimento de suco por hectare (C) e (D) na primeira e segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio, Couto Magalhães de Minas, MG.....18
- Figura 6 - Produção por planta (A) e (B), produtividade (C) e (D) na primeira e segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....19
- Figura 7 - Teores foliares de K (A), Mn (B), Fe (C) e Zn (D) em maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....25
- Figura 8 - Teores de P (A), K (B), Ca (C) e Mg (D), na profundidade de 0-0,2 m, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....27
- Figura 9 - Valores de pH (A), soma de bases (B), capacidade de troca de cátions efetiva (C) e (D) saturação por bases, na profundidade de 0-0,2 m, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....29

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0 - 0,2 m e de 0,2 - 0,4 m, antes do plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....09
- Tabela 2 – Massa, espessura de casca (EC), diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) em frutos da primeira e segunda safra de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, Couto Magalhães de Minas.....21
- Tabela 3 – Rendimento percentual de suco, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e *ratio* (SS/AT) em frutos da primeira e segunda safra de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....23
- Tabela 4 - Teores foliares de N, P, Ca, Mg, S, B e Cu em maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.....27
- Tabela 5 – Teores Al^{+3} , $H^{+}+Al^{+3}$, CTC potencial (T) e saturação por alumínio (m), na profundidade de 0-0,2 m, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, Couto Magalhães de Minas, MG.....30
- Tabela 6 – Participação percentual (%) do custo operacional efetivo (COE) e do custo operacional total (COT) na produção do maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na primeira safra. Couto Magalhães de Minas, MG...31
- Tabela 7 – Participação percentual (%) do custo operacional efetivo (COE) e do custo operacional total (COT) na produção do maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na segunda safra, Couto Magalhães de Minas, MG.....32
- Tabela 8 – Rentabilidade de 1,0 ha de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na primeira e segunda safra, Couto Magalhães de Minas, MG.....35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1 Produção de maracujazeiro no Brasil	2
2.2 Densidade de plantio	4
2.3 Custo de produção do maracujá-amarelo	6
3 MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1 Local de condução da unidade experimental.....	7
3.2 AVALIAÇÕES.....	11
3.2.1 Produção por planta e produtividade	11
3.2.2 Caracterização físico-química dos frutos	11
3.2.3 Avaliação do estado nutricional das plantas.....	13
3.2.3 Análise estatística	13
3.2.4 Análise econômica simplificada.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Produção	15
4.4 Caracterização físico-químicas dos frutos.....	21
4.4 Avaliação do estado nutricional das plantas.....	25
4.5 Análise econômica simplificada.....	30
5 - CONCLUSÕES	37
6- REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	45

1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) vem ganhando espaço, dentre as frutíferas exploradas em regiões de clima tropical e subtropical. Isto se deve, sobretudo, à sua excelente aceitação, no mercado, para consumo ao natural e para o processamento na indústria.

A produção do maracujazeiro-amarelo se dá, predominantemente, em pequenas propriedades rurais. Em geral, a área cultivada varia de 1 a 5 hectares (IBGE, 2013). A passicultura é exigente em mão de obra, principalmente nas fases de plantio, devido à necessidade de desbrotas frequentes na floração, na realização da polinização manual e na colheita (NOGUEIRA et al., 2003).

Características, como rápido retorno econômico, receita distribuída na maior parte do ano e alto valor agregado do maracujá, tornam esta cultura uma alternativa interessante para a agricultura familiar. Além disso, o nível de empregabilidade é elevado, o que confere forte caráter social à cultura. Pomares com 1 ha de maracujazeiro-amarelo geram de três a quatro empregos diretos e ocupam de sete a oito pessoas nos diversos elos da cadeia produtiva (FERREIRA et al., 2003).

Neste contexto, o cultivo do maracujazeiro-amarelo surge como uma opção de diversificação agrícola no Alto Vale do Jequitinhonha, onde, historicamente, a produção é realizada em pequenas propriedades e com mão de obra familiar (RIBEIRO et al., 2007).

Outro fator relevante é o de que o mercado para o maracujá apresenta-se em franca expansão. O consumo ao natural cresceu substancialmente nas últimas três décadas, passando de 30% para, aproximadamente, 70% da produção nacional (MORAES, 2005). Além disso, o suco de maracujá destaca-se como um dos mais importantes, ocupando o segundo lugar na produção nacional, atrás apenas do suco de laranja (PONCIANO et al., 2006). Assim, o cultivo do maracujazeiro-amarelo mostra-se bastante atrativo, seja para o mercado de frutos ao natural ou para processamento nas indústrias de sucos, sorvetes e iogurtes, dentre outros.

Nesse sentido, faz-se necessário o estudo de alternativas que promovam o aumento da produtividade e ampliem as áreas de cultivo do maracujazeiro-amarelo para atender à crescente demanda por esta fruta.

Entretanto, para que os produtores alcancem melhores rendas, é necessário aumentar a produtividade sem comprometer a qualidade dos frutos, visto que maiores produtividades, normalmente, revertem em maior rentabilidade. No entanto, a incidência de

pragas e doenças, o desequilíbrio nutricional e problemas climáticos vêm diminuindo a produtividade e, muitas vezes, inviabilizando a manutenção do produtor nesta atividade.

Dessa maneira, o adensamento da cultura pode ser uma boa alternativa para contornar os problemas relacionados ao cultivo do maracujazeiro-amarelo. Altas densidades de planta podem promover maiores produtividades desde a primeira safra, possibilitando aos produtores maior lucratividade, mesmo quando eles têm que reformar o pomar a cada dois anos de produção devido à ocorrência de pragas e doenças que causam desde o depauperamento, provocando queda acentuada da produção e, até, a morte das plantas (HAFLE et al., 2012; MELO JUNIOR et al., 2012; CAVICHIOLI et al., 2014).

Os agricultores familiares, que são a maioria dos produtores de maracujá-amarelo no país, possuem áreas pequenas de cultivo, o que faz com que busquem alternativas para maximizar a rentabilidade da propriedade. Uma das estratégias utilizadas é, exatamente, o adensamento de plantio (MELO JÚNIOR et al., 2012), o que pode promover maior produtividade e retorno econômico (ANDRADE JÚNIOR et al., 2003).

Nesse sentido, a pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de avaliar a rentabilidade da produção com o aumento da densidade de plantio no cultivo do maracujazeiro-amarelo, nas condições edafoclimáticas do Alto Vale do Jequitinhonha, MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de maracujazeiro no Brasil

O maracujazeiro-amarelo é de cultivo comercial relativamente recente no Brasil, adquirindo importância econômica principalmente a partir da década de 1970, quando foram implantados os primeiros pomares comerciais (MORAES, 2005). Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, com, aproximadamente, 60% da produção mundial (IBGE, 2013), ocupando 59.246 ha com a cultura e a produção de 776.097 toneladas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2014).

No Brasil, o destaque nos cultivos comerciais é para as espécies *Passiflora alata* Curtis (maracujazeiro-doce), *Passiflora edulis* Sims (maracujazeiro-roxo) e *Passiflora edulis* Sims, esta última conhecida popularmente como maracujá-amarelo, maracujá-azedo, maracujá-liso e maracujá-comum (BERNACCI, 2003; LORENZI; MATOS, 2002).

Em 1995, o Brasil assumiu a liderança mundial na produção de maracujá-amarelo. Daquela data até o ano de 2013, houve um aumento na produção da ordem de 52,2%. No

entanto, a produtividade média nacional passou de 13,9 para 13,1 t ha⁻¹, redução de 5,82% (IBGE, 2013), enquanto o potencial dessa cultura é de 30 t ha⁻¹ ano⁻¹, em média, haja vista a existência de cultivares de maracujazeiro-amarelo com produção de até 60 t ha⁻¹ e de toda a tecnologia disponível, no que se refere ao manejo da cultura (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2014).

O maracujazeiro-amarelo ocupa 95 % da área dos pomares brasileiros destinada à passicultura, demonstrando maior apelo comercial que se deve ao sabor e ao aroma marcantes dos frutos, o que o torna interessante tanto para o comércio ao natural, quanto para a industrialização (MELETTI et al., 2005; RUGGIERO et al., 1996). Outras características, como maior tamanho e massa do fruto, maior teor de caroteno, acidez, maior resistência às pragas e doenças e maior produtividade por hectare, conferem ao maracujá-amarelo superioridade em relação ao maracujá-roxo que, também, é um maracujá-ácido (CARVALHO-OKAMO; VIEIRA, 2001).

Dentre as regiões brasileiras, destaca-se a nordeste, com produção de 563.346 toneladas na safra 2012/2013, sendo os estados da Bahia e do Ceará os principais produtores nacionais, com 41,4% e 23,1% do total, respectivamente (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2014), devido às excelentes condições edafoclimáticas para o desenvolvimento dessa cultura.

Na região sudeste, o estado com maior produção é Minas Gerais, ocupando a quarta posição no *ranking* nacional (IBGE, 2013). As regiões mineiras com maiores produções são o Alto Paranaíba, o Norte de Minas e a região Central, com rendimento anual de 31,1; 14,0 e 13,5 mil toneladas, respectivamente. (GOVERNO DE MINAS, 2015).

O manejo necessário para se conseguir boa produção é responsável pela alta exigência do maracujazeiro em mão de obra. Inicia-se no plantio com a abertura das covas, adubação, enchimento e plantio das mudas como as demais frutíferas e, ainda, com exigências mais específicas, como a instalação do sistema de condução das plantas, que podem ser espaldeiras verticais, a mais utilizada, ou latadas, condução da planta ao fio de arame da espaldeira com barbante e, ainda, desbrotas semanais até que a planta atinja a espaldeira.

Na floração ocorre outro manejo específico, a polinização manual, empregada quando a polinização natural realizada pela mamangava (*Xylocopa* spp) não está ocorrendo de forma satisfatória, demandando dois ou três trabalhadores por hectare nesta atividade. Além disso, na colheita são necessárias em torno de três a quatro pessoas por hectare (NOGUEIRA et al., 2003; COSTA et al., 2005).

Outras características, como rápido início de produção e longo ciclo produtivo, que no nordeste pode ocorrer durante todo o ano e no sudeste varia de 8 a 10 meses e o alto valor do fruto, garantem o retorno econômico e proporcionam geração de renda, fazendo com que o cultivo do maracujazeiro-amarelo assuma grande relevância social, podendo propiciar melhoria no nível socioeconômico dos agricultores familiares envolvidos na cadeia produtiva (LIMA; CUNHA, 2004; CORRÊA, 2004).

No entanto, os pomares brasileiros apresentam baixa produtividade, em média de 13,1 toneladas por hectare, que está relacionada a fatores como nutrição mineral (ALMEIDA, 2012), tipo de condução e manejo (MELO JÚNIOR et al., 2012), pragas e doenças (FURLANETO et al., 2011), material genético utilizado (SANTOS, 2011) e espaçamento de plantio (HAFLE et al., 2009; CAVICHIOLI et al., 2014).

Para aumentar a produtividade do maracujazeiro-amarelo, vários estudos vêm sendo realizados com o objetivo de disponibilizar novas tecnologias para os produtores. Um dos maiores avanços ocorreu com o melhoramento genético, que promoveu o desenvolvimento de materiais com alta produtividade e resistentes às principais doenças que ocorrem nesta cultura (MELETTI, 1999; GAMA, 2008).

No entanto, nem todos os produtores de maracujá utilizam sementes adquiridas nas empresas produtoras. Isto se deve, principalmente, à falta de informação sobre as vantagens de utilizá-las e à dificuldade de acesso às novas tecnologias encontradas pelo pequeno produtor. Com isso, torna-se imprescindível estudar a melhor forma de aumentar a produtividade em cultivos originados de mudas formadas a partir de sementes adquiridas no comércio local, como sacolões, supermercados e feiras livres, que é a forma comumente utilizada pelos pequenos produtores.

A produtividade e o custo de produção são influenciados pela forma de condução do maracujazeiro, sendo o conhecimento do potencial produtivo em cada região fundamental para a permanência de investimentos na lavoura (ARAÚJO NETO et al., 2005; ARAÚJO NETO et al., 2008; HAFLE et al., 2012).

2.2 Densidade de plantio

O maracujazeiro-amarelo é de hábito trepador e crescimento vigoroso e contínuo, podendo alcançar 10 m de comprimento (RUGGIERO et al., 1996), o que possibilita a utilização de diferentes adensamentos no plantio, em função do custo de implantação,

tamanho da propriedade, disponibilidade de mão de obra, condições para ocorrência de doenças e ataques de pragas (ARAÚJO NETO, 2005; MELO JÚNIOR et al., 2012).

No início do cultivo comercial no Brasil, a densidade utilizada no plantio do maracujazeiro-amarelo era de 666 plantas ha⁻¹, utilizando-se, comumente, o espaçamento de 3,0 m entre linhas e 5,0 m entre plantas na linha. Atualmente, os espaçamentos utilizados variam bastante, proporcionando stand de 625 a 5.000 plantas ha⁻¹ (ARAÚJO NETO et al., 2005; MELETTI et al., 2010).

A ocorrência de problemas fitossanitários, como a morte prematura, que está associada a fungos de solo como *Fusarium oxysporum* Schl f. sp. *passiflorae* e *F. solani* (Mart.) Sacc. e à bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae* (Pereira) Dye, a ocorrência de pragas e, ainda, problemas climáticos reduziram a vida útil do pomar, de cinco ou seis anos, para um a dois anos (RUGGIERO, 1996; FISCHER et al., 2005).

O adensamento do maracujazeiro-amarelo pode ser uma importante alternativa para contornar os problemas fitossanitários e climáticos que interferem na rentabilidade da cultura, visto que o maior número de plantas por área pode promover o aumento da produtividade no primeiro ano e na produção total (PIRES et al., 2011; HAFLE, et al., 2012; MELO JUNIOR et al., 2012; CAVICHIOLI et al., 2014), o que possibilita ao produtor maior retorno econômico no primeiro ano da cultura e contribui para a amortização do seu alto custo de implantação (ARAÚJO NETO et al., 2005), viabilizando a manutenção do produtor nesta atividade.

Para determinar o melhor espaçamento para o maracujazeiro-amarelo, diversos trabalhos estão sendo realizados nas mais distintas regiões do país. Na região de São Tiago, MG, a maior eficiência econômica do maracujazeiro-amarelo ocorreu em plantios pouco adensados, com 1.110 plantas ha⁻¹, com receita líquida de R\$ 2.637,56 ha⁻¹, considerando o sistema de comercialização mista, destinando-se metade da produção para a indústria e metade para o mercado de mesa (ARAÚJO NETO et al., 2005).

Na região sul do país, no município de Capão do Leão, RS, Weber (2013) estudou o adensamento do maracujazeiro-amarelo, seleção 'Ovalado Grande', da Epagri, verificou que houve diferença na produtividade no espaçamento de 2,5 m com duas mudas por cova proporcionou produtividade de 25,0 t ha⁻¹, com a densidade de 3.200 plantas ha⁻¹.

Por outro lado, em alguns trabalhos realizados, a densidade de plantio não interferiu na produção do maracujazeiro-amarelo, com produtividade média de 12,8 t ha⁻¹ em densidades de plantio variando de 695 a 2.000 plantas ha⁻¹ (MANICA et al., 1989) e de 26,4 t

ha⁻¹, em densidades de plantio variando de 833 a 3.333 plantas ha⁻¹ (CEREDA; VASCONCELOS, 1991).

Conforme relatos anteriores percebe-se que não há estudos conclusivos a respeito do adensamento do plantio do maracujazeiro, pois, dependendo da região e do material genético utilizado, os resultados obtidos são distintos. Nesse sentido, faz-se necessário o estudo do adensamento de cultivo em cada região, levando-se em consideração as condições edafoclimáticas e de manejo da cultura.

2.3 Custo de produção do maracujá-amarelo

Nos últimos 30 anos, a cultura do maracujazeiro vem ocupando um lugar de destaque na fruticultura brasileira, mesmo quando comparada à de outras frutas tropicais com maior tradição de consumo. Sua participação no mercado de hortifrutigranjeiros é garantida, adequando-se perfeitamente a este segmento que valoriza produtos de alto valor agregado, proporcionando boa rentabilidade ao fruticultor (MELETTI et al., 2010).

Visto que a rentabilidade da cultura do maracujazeiro está diretamente relacionada com custo de produção, o produtor deve analisar a forma de condução que lhe proporcione maior retorno econômico. Não é sempre que a maior produtividade proporciona maior lucratividade.

Uma maneira interessante de embasar a decisão do produtor é a realização da análise econômica, comparando-se as diferentes formas de condução da cultura, em que se convertem as variações produtivas em unidades monetárias (ARAÚJO NETO et al., 2005).

Nesse sentido, diversos pesquisadores vêm estudando o custo de produção, conjuntamente com a forma de condução adotada e a região produtora. No trabalho realizado por Lima et al. (2009) foi analisada a rentabilidade da cultura do maracujazeiro em seis polos produtivos brasileiros: Benevides, PA; Araguari, MG; Itapuranga, GO; Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, RIDE; Bom Jesus da Lapa, BA e Vera Cruz, SP. Os autores verificaram que a viabilidade econômica ocorreu quando a produtividade foi superior a 19 t ha⁻¹ ano⁻¹, que está acima da média nacional, que é de 13,1 t ha⁻¹ ano⁻¹ (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2014).

A alta produtividade é importante para viabilizar os custos de produção e manter o produtor na atividade. Entre os custos demandados para o cultivo do maracujazeiro, a mão de obra exerce forte influência, com participação que pode variar de 23,5% (FURLANETO et al., 2011) a 46,0% (HAFLE et al., 2010), dependendo da região.

A forma de condução da cultura, com maior ou menor adensamento, influencia o custo de produção e a rentabilidade da cultura, como visto por Andrade Júnior et al. (2003), que avaliaram o efeito de diferentes densidades de plantio na produção, na qualidade dos frutos e na rentabilidade da cultura, em pomar comercial localizado no município de São Tiago, MG. Estes autores testaram as densidades de 3.330; 2.220; 1.660; 1.100 e 830 plantas ha⁻¹, alcançando a máxima eficiência econômica na densidade de 1.340 plantas ha⁻¹.

Na região Norte Fluminense, o cultivo do maracujazeiro se mostrou viável economicamente e a variável com maior efeito sobre a rentabilidade foi o preço de venda do produto, além do custo da mão de obra e do preço dos fertilizantes (PONCIANO et al., 2005). Assim, a época da safra tem considerável relação no preço do produto, pois, quanto maior a oferta, menor o preço de comercialização, como também os tratamentos culturais dispensados à cultura, o que justifica o escalonamento de implantação que, por sua vez, proporcionará colheita ao longo de todo o ano, possibilitando que o agricultor familiar comercialize a produção na entressafra, aumentando a receita e diminuindo o custo de produção.

Diante desses dados, observa-se que os custos de produção e a rentabilidade do maracujazeiro-amarelo variam de região para região em função do nível de conhecimento e de infraestrutura do fruticultor, o destino da produção (indústria e ou fruta fresca), as condições edafoclimáticas, a ocorrência de pragas e doenças, a distância do mercado consumidor, a disponibilidade e o custo da mão de obra, tornando-se necessário o estudo do custo de produção regionalmente (FURLANETO et al., 2011; HAFLE et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de condução da unidade experimental

O experimento foi conduzido, de 2013 a 2015, na Fazenda Experimental da UFVJM, localizada no município de Couto Magalhães de Minas, MG, a 18°04'15" de latitude Sul e 43°28'15" de longitude Oeste, a 726 m de altitude.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo-distrófico (SANTOS et al., 2013), com 60% de areia, 27% de argila e 13% de silte.

O clima da região é tropical com estação seca e chuvosa bem definidas. As variações de temperatura e precipitação foram registradas durante o período experimental (Figura 1).

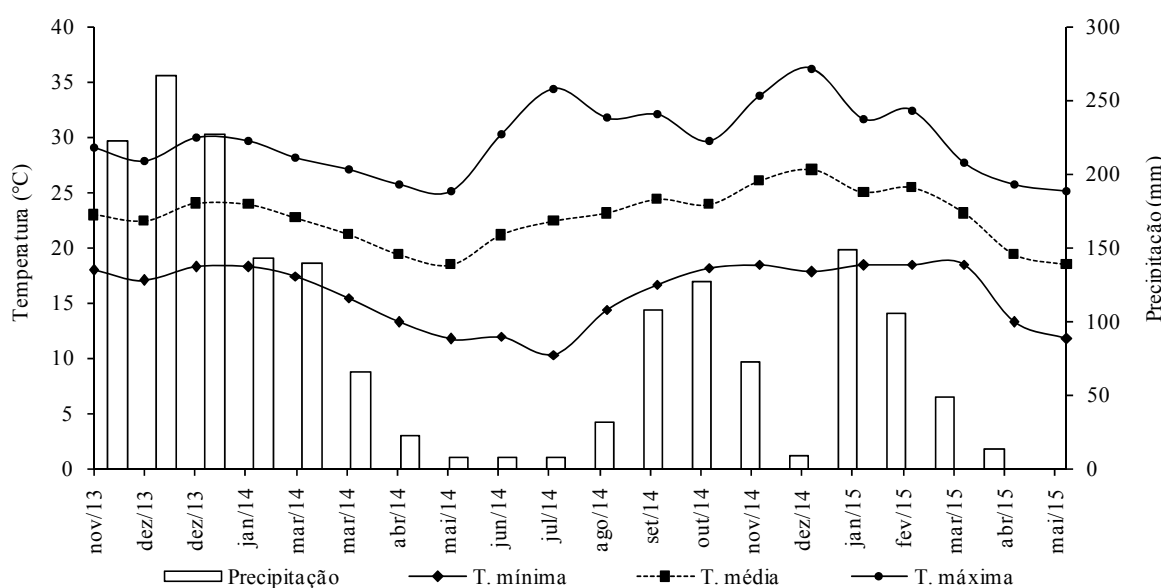


Figura 1. Médias mensais das temperaturas: mínima (T. mínima), média (T. média) e máxima (T. máxima) e precipitação mensal acumulada, durante o cultivo do maracujazeiro-amarelo, Couto Magalhães de Minas, MG

As mudas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) foram produzidas de setembro a novembro de 2013, no Setor de Fruticultura da UFVJM, *campus* JK. Utilizaram-se sementes provenientes de frutos maduros adquiridos no mercado de Diamantina, MG, selecionando-se frutos com características desejáveis para a comercialização ao natural, as quais foram semeadas em tubetes de volume de 120 cm³, preenchidos com substrato comercial Bioplant e mantidas em casa de vegetação com nebulização intermitente.

Antes do plantio foi realizada análise química do solo da área de cultivo (Tabela 1), utilizando-se amostras coletadas na profundidade de 0,0-0,2 m, para realizar a recomendação de calagem e adubação.

O preparo da área e as práticas de manejo foram realizados de acordo com a recomendação proposta por Souza et al. (1999).

As covas de plantio das mudas foram abertas nas dimensões 0,5 x 0,5 x 0,5 m, de largura, comprimento e profundidade. A abertura das covas foi feita estabelecendo-se o delineamento experimental para a definição de cinco espaçamentos entre plantas de 2, 3, 4, 5 e 6 m em blocos casualizados, com quatro blocos e três plantas por unidade experimental. O espaçamento entre linhas foi de 3 m, o que correspondeu a 1.667; 1.111; 833; 667 e 556 plantas ha⁻¹.

As adubações e a correção das covas de plantio foram feitas de acordo com a análise de solo (Tabela 1) e as recomendações para a cultura do maracujazeiro-amarelo, com a aplicação de 200 g calcário dolomítico, 20 L de esterco de curral curtido, 500 g de

superfosfato simples e 50 g de FTE BR 12 (Ca - 7,1%; S - 5,7%; B - 1,8%; Cu - 0,8%; Mn - 2,0%; Mo - 0,1%; Zn - 9,0%), por cova, 60 dias antes do plantio.

O plantio foi realizado na época das chuvas, em novembro de 2013, utilizando-se mudas selecionadas com aproximadamente 0,25 m de altura, após a emissão da primeira gavinha. Na ocasião do plantio, um fio de barbante foi amarrado na base das mudas e no arame da espaldeira, para favorecer a condução das plantas sobre o sistema de sustentação.

As plantas foram conduzidas em espaldeira vertical, com um fio de arame esticado horizontalmente, a 1,8 m do solo.

A adubação de crescimento foi feita com a aplicação, por cova, de 70 g de N e 90 g de K₂O. A adubação foi parcelada em três vezes, aos 30, 60 e 120 dias após o transplante das mudas.

Para a adubação de produção (1º ano pós-plantio) utilizaram-se 120 g de N e 160 g de K₂O por cova, parceladas em três aplicações, nos meses de novembro, janeiro e março (2014/2015). Em todas as adubações, as fontes de N e K utilizadas foram o sulfato de amônio e o cloreto de potássio.

A irrigação suplementar foi realizada por gotejo, nos períodos de baixa disponibilidade hídrica na região.

A poda de formação iniciou-se logo após o plantio das mudas no campo, realizando-se, semanalmente, as desbrotas laterais, deixando-se as plantas apenas com o ramo principal até ultrapassar o fio de arame em aproximadamente 0,10 m, promovendo-se a poda com o desdote desse ramo (Figura 2A).

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-0,2 m e de 0,2-0,4 m, antes do plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Profundidade	pH	P	K	Ca	Mg	Al ³⁺	H + Al
(m)	H ₂ O	-----mg dm ⁻³ -----				-----cmol _c dm ⁻³ -----	
0-0,2	5,10	1,83	40,70	1,00	0,30	0,50	3,70
0,2-0,4	4,90	5,09	40,70	0,60	0,30	0,68	4,20
Profundidade	SB	T	T	V	m	M.O.	
(m)		-----cmol _c dm ⁻³ -----		-----%-----		-----dagdm ⁻³ -----	
0-0,2	1,40	1,90	5,10	28,00	26,00	0,40	
0,2-0,4	1,00	1,70	5,20	19,00	40,00	0,10	

¹SB soma de bases; t - CTC efetiva; T - CTC a pH 7,0; V - saturação de bases; m - índice de saturação de alumínio

A partir do ramo principal foram conduzidos dois ramos secundários sobre o arame do sistema de condução, até ocupar o espaçamento adotado, quando foram podados para evitar a sobreposição com as plantas vizinhas (Figura 2B) e favorecer a emissão dos ramos terciários, responsáveis pela produção. Após o crescimento dos ramos terciários em direção ao solo, formou-se uma cortina, procedeu-se à poda a 0,20 m do solo (Figura 2C) para evitar que os frutos tivessem contato com o solo enquanto estivessem presos à planta.

O manejo das plantas daninhas foi realizado por meio de capinas nas linhas de plantio, no intuito de evitar a competição por água, luz e nutrientes e roçagem nas entrelinhas, mantendo a palhada sobre a área roçada para evitar exposição do solo.

O controle de pragas foi realizado de acordo com os preceitos do manejo integrado de pragas (FADINI; SANTA-CECÍLIA, 2000) e o controle das doenças, conforme Dias (2000).

Os frutos foram colhidos duas vezes por semana, sendo coletados aqueles que iniciaram a mudança de cor da casca na planta.

Para a colheita dos frutos na planta utilizou-se tesoura de poda, procedendo à higienização com hipoclorito a cada planta. Os frutos foram colhidos separadamente em cada parcela experimental e acondicionados em caixas plásticas identificadas com o número da densidade de plantio, para posterior pesagem e contagem.

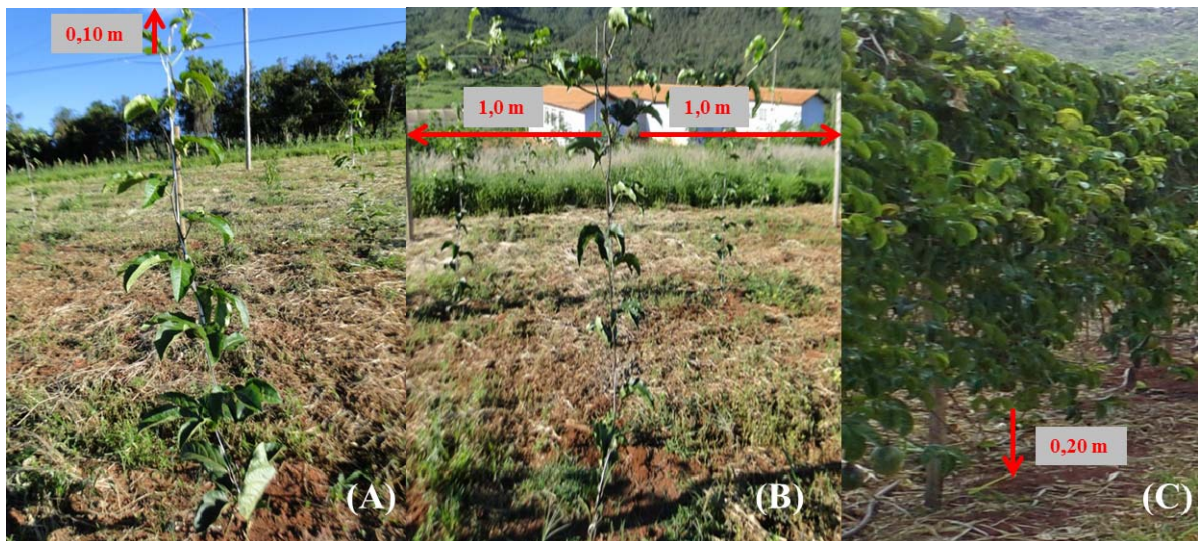


Figura 2. Condução das plantas: (A) condução do ramo principal nas plantas e desponse a 0,10 m acima do fio de arame; (B) condução de dois ramos secundários; (C) condução dos ramos terciários podados a 20 cm do solo. Couto Magalhães de Minas, MG.

3.2 AVALIAÇÕES

3.2.1 Produção por planta e produtividade

As avaliações foram realizadas durante os dois ciclos de produção nos frutos colhidos em estágio de maturação adequada. Na primeira safra, chamada de safrinha, por alguns produtores, que é a primeira produção e ocorre período de entressafra quando as plantas ainda não se encontram completamente formadas, as avaliações foram feitas no período de abril a julho de 2014. Na segunda safra, a produção das plantas acontece quando as plantas já completaram a sua formação, geralmente, por volta de um ano após o plantio, que, no pomar estudado, ocorreu de novembro de 2014 a junho de 2015.

A produção por planta foi determinada por meio da contagem e pesagem direta dos frutos colhidos por parcela experimental. A partir dos dados de produção por planta foi determinada a produtividade por hectare em cada densidade de plantio ($t\ ha^{-1}$).

3.2.2 Avaliação físico-química dos frutos

Em cada espaçamento adotado foram separadas amostras constituídas de 10 frutos por parcela, em estágio de maturação 3, frutos com mais 50% de coloração amarela (Figura 3 C), para a determinação da massa, diâmetros transversal e longitudinal e espessura da casca, rendimento de suco, sólidos solúveis ($^{\circ}Brix$), acidez titulável e *ratio*.

A massa do fruto foi determinada pela pesagem de 10 frutos representativos da amostra em balança analítica com precisão de 0,001 g, dividindo-se pela quantidade de frutos da amostra.



Figura 3 - Classificação do estágio de maturação do fruto de acordo com a coloração da casca: (A) estágio 1 - até 5% de cor amarela, (B) estágio 2 - de 5% a 50% de cor amarela, (C) estágio 3 - de 50% a 75% amarela e (D) estágio 4 - acima de 75% amarela.

Os diâmetros transversal e longitudinal e a espessura da casca do fruto foram avaliados utilizando-se um paquímetro digital (Caliper Within 300 mm®), com precisão de 0,01 mm. O transversal foi medido na região equatorial do fruto e o longitudinal, na região do pedúnculo.

Para determinar o rendimento de suco retiraram-se as amostras representativas de cada espaçamento, contendo 10 frutos para a extração do suco. Os frutos foram pesados e despolidos. A polpa foi peneirada para a separação das sementes e a mensuração do volume de suco extraído. O rendimento individual de suco, expresso em porcentagem (%), foi obtido pela relação do volume de suco extraído pela sua massa, multiplicado por 100. A partir destes dados e da produtividade calculada por hectare em cada espaçamento determinou-se o rendimento total de suco de cada tratamento ($t\ ha^{-1}$).

Para a caracterização química dos frutos foram utilizadas amostras de suco de cada parcela experimental, determinando-se o teor de sólidos solúveis, avaliado em refratômetro digital com compensação automática de temperatura, modelo PR-100 pallette (AtagoCo, LTD, Japão), fazendo-se as leituras em duplicata para cada amostra e expressando-se os valores em °Brix.

A acidez titulável foi determinada segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), a qual se baseia na neutralização dos ácidos presentes no fruto com uma solução padronizada de álcali por meio da titulometria. As amostras foram preparadas em Erlenmeyer de 125 mL, contendo 2 mL da polpa, completando-se o volume com água destilada e adicionando-se três gotas de fenolftaleína. Após homogeneização, a solução foi titulada com solução de hidróxido de sódio $0,1\ mol\ L^{-1}$ padronizada com o auxílio de uma bureta, até o ponto de virada, coloração rósea persistente. O volume de NaOH utilizado foi anotado e o resultado de acidez foi calculado conforme equação abaixo e expresso em g de ácido cítrico por 100 mL de polpa.

$$AT\ \% \text{ ácido cítrico} = (V \times M \times F \times mEq) / P \times 100$$

em que

V = volume da solução de NaOH gasto na titulação, em mL.

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio.

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

mEq = miliequivalente do ácido cítrico = 0,06404.

P = peso ou volume da amostra.

O *ratio* foi calculado pela relação de sólidos solúveis/acidez, a partir dos resultados obtidos para estas variáveis.

3.2.3 Avaliação do estado nutricional das plantas

Para o acompanhamento do estado nutricional das plantas foram amostradas 20 folhas com pecíolo por parcela experimental, em setembro de 2014, utilizando-se a quarta ou a quinta folha dos ramos terciários, conforme metodologia proposta por Oliveira (2002).

As folhas amostradas foram lavadas e acondicionadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório do Setor de Fruticultura, onde foram colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 65 °C, durante 72 horas, até atingir massa constante. As amostras secas foram trituradas em moinho de “Wiley” e submetidas à análise química para a determinação dos teores de nutrientes

A análise química de nutrientes foi realizada de acordo com o método proposto por Malavolta et al. (1997). Os teores de P, K e S foram determinados a partir da digestão nítrico-perclórica, obtendo-se extratos para a determinação dos teores de P por colorimetria, K por fotometria de chama e S por espectrofotometria. O método de Kjeldhal após digestão sulfúrica foi utilizado para determinar o N total. Os teores de Ca, Mg, Mn, Zn, Cu e Fe foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica e o B determinado utilizando-se o método da mufla, com a leitura feita por espectrofotômetro.

Na avaliação da fertilidade do solo, coletaram-se amostras com trado holandês na profundidade de 0 a 0,2 m a 0,4 m de cada planta, formando uma amostra composta dentro de cada parcela experimental.

As análises de solo foram realizadas de acordo com as normas e os padrões do Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solos de Minas Gerais (PROFERT MG) (CORREA, 2005). Analisou-se o pH em água (1:2,5) pelo método do potenciômetro; o P e o K foram extraídos pelo Mehlich-1, e as leituras feitas com o espectrofotômetro e fotômetro de chama, respectivamente, e Ca, Mg e Al^{+3} extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ pelo método SMP.

3.2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial, utilizando-se os espaçamentos entre plantas como variável independente e as características de produção, físico-químicas e teores de nutrientes foliares como variável dependente.

A escolha dos modelos foi realizada com base no potencial para explicar o fenômeno biológico em questão, no coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste 't', a 5% de probabilidade de erro.

3.2.5 Análise econômica simplificada

Foram avaliados os custos de produção representados pelo custo operacional total e o custo operacional efetivo, a receita bruta e a rentabilidade do maracujazeiro-amarelo, nos diferentes espaçamentos estudados.

A metodologia utilizada para calcular o custo de produção foi adaptada do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (MELLO et al., 1988). A análise considerada no sistema produtivo baseou-se no custo operacional efetivo (COE) e no custo operacional total (COT).

O custo operacional efetivo foi calculado incluindo as despesas com mão de obra e materiais consumidos ao longo do processo produtivo para área de um hectare, considerando a densidade de plantio correspondente aos diferentes espaçamentos adotados. Os preços dos insumos e serviços foram levantados na região da localização do experimento, no período de condução do mesmo, sendo o custo de mão de obra expresso pelo valor da diária paga aos trabalhadores rurais.

O custo operacional total foi obtido com a soma do custo operacional efetivo acrescido dos gastos fixos com o sistema de irrigação, considerando o valor de R\$ 10.500,00 dividido pela vida útil de 10 anos e a manutenção anual. Para as ferramentas e equipamentos como carrinho de mão, enxadas, roçadeira e pulverizador costal, considerou-se vida útil de quatro anos (ARAÚJO et al., 2005; IBRAF, 2005; PONCIANO et al., 2005; EMATER, DF, 2013).

Os custos da terra e do capital e a remuneração do produtor não foram incluídos no cálculo do custo operacional total, em razão da subjetividade com que podem ser estimados.

A receita bruta foi calculada a partir do total da produção, multiplicado pelo preço médio de comercialização praticado em cada safra. O valor de comercialização dos frutos foi determinado com base na média de preços pagos ao produtor na CEASA, MG, considerando a massa e o diâmetro médio dos frutos obtidos nas safras entre os meses de maio a agosto de 2014, produção da safrinha e de novembro de 2014 a junho de 2015, produção da primeira safra, visto a finalidade exclusiva para o mercado de frutas frescas.

Para a cotação de preços, optou-se, neste trabalho, por utilizar os preços praticados na CEASA, MG. Na região do Alto Vale do Jequitinhonha a produção de maracujá é incipiente. Os produtores comercializam os frutos nas feiras livres ou repassam a ambulantes; dificilmente conseguem vender seus produtos no mercado local, como supermercados e sacolões. Isto se deve ao fato de os pequenos produtores não conseguirem garantir entrega regular durante todo o ano. Assim, os comerciantes preferem não perder o ponto de compra na CEASA. Diante disso, foi necessário contabilizar o frete da região de estudo até este centro distribuidor, bem como as embalagens (caixas de papelão descartáveis), imprescindíveis para esta comercialização, uma vez que toda a produção teria como destino o mercado de frutas frescas.

O ponto de nivelamento foi calculado dividindo-se o custo operacional total pelo preço médio do kg do fruto, obtendo-se a produção, em kg, necessária para cobrir todo o custo operacional total.

A rentabilidade do cultivo do maracujazeiro, nas diferentes densidades de plantio, foi determinada a partir da diferença entre a receita bruta e o custo operacional total por hectare.

Para avaliar a relação custo/benefício foi calculada a razão entre a receita bruta e o custo operacional total. Valores maiores que 1,0 indicam lucro, ou seja, se o valor obtido for igual a 1,5, indica que a cada R\$ 1,0 investido na cultura, obteve-se o lucro de 50% em determinado período (IBRAF, 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção

Foram observadas diferenças entre os espaçamentos para o número de frutos por planta e por hectare, rendimento de suco por planta e por hectare, produção por planta e produtividade nas duas safras avaliadas (Anexo/Tabelas 1A e 2A).

O número de frutos por planta na primeira safra foi 63,5% superior no espaçamento estimado de 4,5 m entre plantas, em relação às plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m; na segunda safra, o maior número de frutos por planta ocorreu nas plantas do espaçamento de 6,0 m, superando em 26,18% o das plantas cultivadas no espaçamento de 2 m (Figuras 4A e 4B).

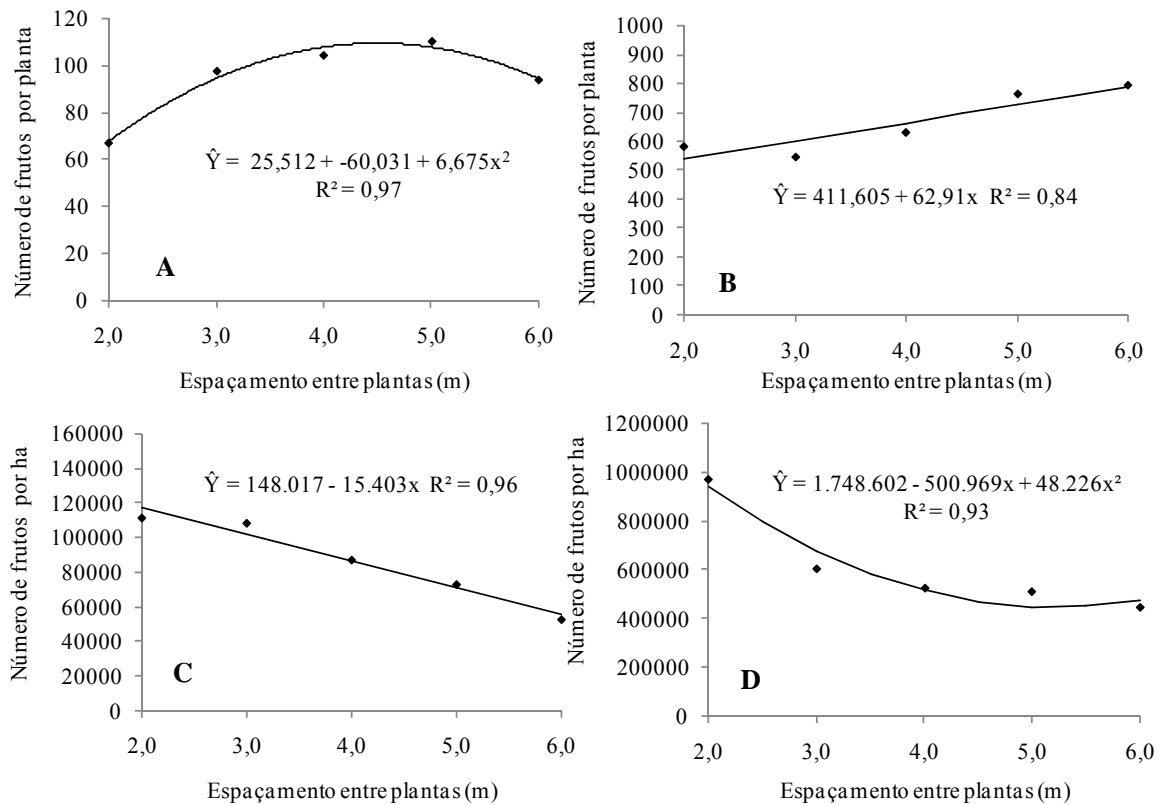


Figura 4 - Número de frutos por planta (A) e (B), número de frutos por hectare (C) e (D), na primeira e na segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.

A diferença observada para o número de frutos por planta entre a primeira e a segunda safra se deve à conformação das plantas. Na primeira safra, as plantas que se encontravam nos espaçamentos de 5 e 6 m não tinham se desenvolvido completamente, ou seja, os ramos secundários e terciários (ramos produtivos) estavam em desenvolvimento. Com a emissão de ramos novos, os fotoassimilados são direcionados para o crescimento vegetativo em detrimento da produção.

Por outro lado, a menor produção por planta, nos espaçamentos de 2 e 3 m, foi devido à menor área ocupada por estas plantas que, conseqüentemente, apresentavam menor área produtiva. Entretanto, os produtores podem alcançar boa produtividade, mesmo com menor número de frutos por planta, ao adotarem espaçamentos mais adensados em virtude da quantidade de plantas por área (ANDRADE et al., 1994; WEDER 2013; CAVICHIOLI et al., 2014).

Na segunda safra, o maior número de frutos nas plantas cultivadas no espaçamento de 6 m pode ser atribuído ao maior número de ramos produtivos em virtude do comprimento dos ramos secundários, o que proporciona maior área de produção.

O aumento observado nas plantas cultivadas com maior espaçamento nas safras está em conformidade com diversos autores (CEREDA; VASCONCELOS, 1991; MANICA et al., 1994; ANDRADE JÚNIOR et al., 2003; ARAÚJO NETO et al., 2005; WEBER, 2013; CAVICHIOLI et al., 2014) que relataram menor produção por planta em espaçamentos mais adensados. Isso ocorre porque, no cultivo do maracujazeiro de forma mais adensada, as plantas são conduzidas com menor número de ramos produtivos, o que ocasiona a redução do número de gemas floríferas e a formação de menor número de frutos por planta (HAFLE et al., 2009).

De acordo com Andrade Junior et al. (2003), a diminuição do número de frutos por planta em virtude do aumento do adensamento de plantio está relacionada com o menor número de flores polinizadas e o sombreamento dos ramos produtivos. No entanto, no presente trabalho, observou-se que, na primeira safra, as plantas ainda não apresentavam conformação que promovesse sombreamento ao ponto de interferir na floração, corroborando a hipótese de o menor número de frutos por planta ter ocorrido em função da menor área ocupada pelas plantas e, conseqüentemente, menor número de ramos produtivos.

Na segunda safra, a conformação das plantas mudou por terem completado o desenvolvimento dos ramos produtivos. Assim, as plantas cultivadas nos menores espaçamentos, 2,0 e 3,0 m entre plantas, apresentaram cortina vegetal densa, com a sobreposição de ramos produtivos causando sombreamento.

Por outro lado, nas plantas conduzidas com os espaçamentos de 6,0 e 5,0 m entre plantas havia maior espaço para a expansão dos ramos terciários, o que, provavelmente, facilitou a polinização das flores pela mamangava, além da indução do florescimento pela alta luminosidade que incide nos ramos produtivos, favorecendo a maior produção de frutos por planta. Esse comportamento no qual a densidade de plantio e o sombreamento interferem na emissão e polinização de flores já foi relatado por outros autores (RITZINGER et al., 1987; WEBER, 2013).

Além do número de ramos produtivos, que é determinado pelo comprimento dos ramos secundários em função do espaçamento, o potencial produtivo do maracujazeiro-amarelo é influenciado pelo material genético utilizado. Freitas et al. (2011) registraram variações de 14 a 115 frutos por planta no 1º ciclo produtivo, na avaliação do desempenho agrônômico de 38 acessos de maracujazeiro-amarelo em Cruz das Almas, BA. No presente

trabalho, apesar de ter sido utilizado o maracujazeiro-amarelo adquirido no mercado local, os valores observados em relação ao número de frutos por planta no espaçamento de 4,5 m estão próximos aos melhores acessos avaliados por estes autores.

Com relação ao número de frutos por hectare, verificou-se redução de 47,43% na primeira safra e de 50,97% na segunda safra, entre plantas cultivadas no espaçamento de 6 m em relação ao de 2 m (Figuras 4 C e 4 D). Os resultados evidenciam que, com a redução do espaçamento entre plantas, o número de frutos por planta é menor, no entanto, proporciona incremento no número de frutos por hectare devido ao aumento da densidade de plantio desde as primeiras safras.

Quanto ao rendimento de suco por plantas na primeira safra, os melhores resultados foram obtidos nas plantas do espaçamento estimado de 4,5 m, com acréscimo de 47,2% de rendimento de suco em relação às plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m, enquanto na segunda safra o maior rendimento por planta foi observado nas plantas do espaçamento de 6,0 m, superando em 61,2% o das plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m (Figuras 5 A e 5 B).

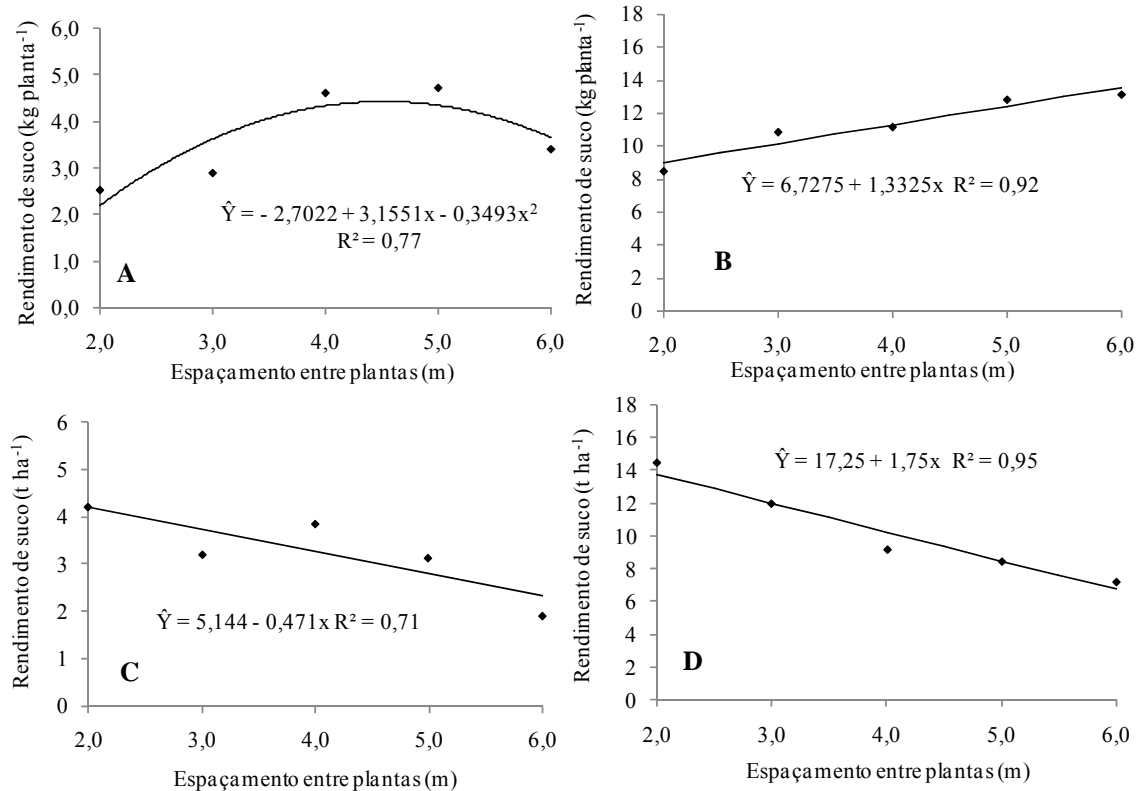


Figura 5 - Rendimento de suco por planta (A) e (B), rendimento de suco por hectare (C) e (D), na primeira e na segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.

Para o rendimento de suco por ha, em ambas as safras, o maior rendimento foi observado no espaçamento de 2,0 m, decrescendo em função do aumento do espaçamento. Na primeira safra, o incremento foi de 68,1% e, na segunda safra, de 55,92%, nas plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m em relação às plantas do espaçamento de 6,0 m. Estes rendimentos de suco têm relação direta com a produtividade alcançada nas plantas desses espaçamentos, visto que não houve diferença no rendimento percentual de suco nos frutos dos diferentes espaçamentos.

Os resultados demonstram que, com a utilização do espaçamento de 2 m entre plantas, obtém-se maior rendimento de suco por hectare. Nesse sentido, o produtor do Alto Vale do Jequitinhonha que tiver o interesse em produzir maracujá-amarelo para destiná-lo à indústria ou, ainda, processar estes frutos em uma agroindústria familiar, poderá obter maior rentabilidade, visto que o adensamento de plantio promove maior rendimento de suco.

Em relação à produção por planta, verificou-se resposta quadrática na primeira safra (Figura 6A), com acréscimo de 47,2 %, estimado no espaçamento entre plantas de 4,5 m em relação às plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m. Na segunda safra, a resposta foi linear crescente, com maior produção por planta no espaçamento de 6,0 m (Figura 6B).

As maiores produtividades foram obtidas no espaçamento mais adensado, com 13,7 t ha⁻¹ na primeira safra, 73,1% e 60,9% superiores em relação à produtividade das plantas cultivadas nos espaçamentos de 6,0 e 5,0 m entre plantas, respectivamente (Figura 6C) e, na segunda safra, produtividade de 44,1 t ha⁻¹, 62,8% e 81,2% maiores em comparação às plantas do espaçamento de 6 m e 5 m (Figura 6D).

Assim, com o aumento da densidade de plantio, o produtor pode ter uma expectativa de incrementar a sua produtividade em 60,9% e 81,2%, na primeira e na segunda safra, respectivamente, em relação ao espaçamento convencional utilizado na região, que é de 5 m entre plantas.

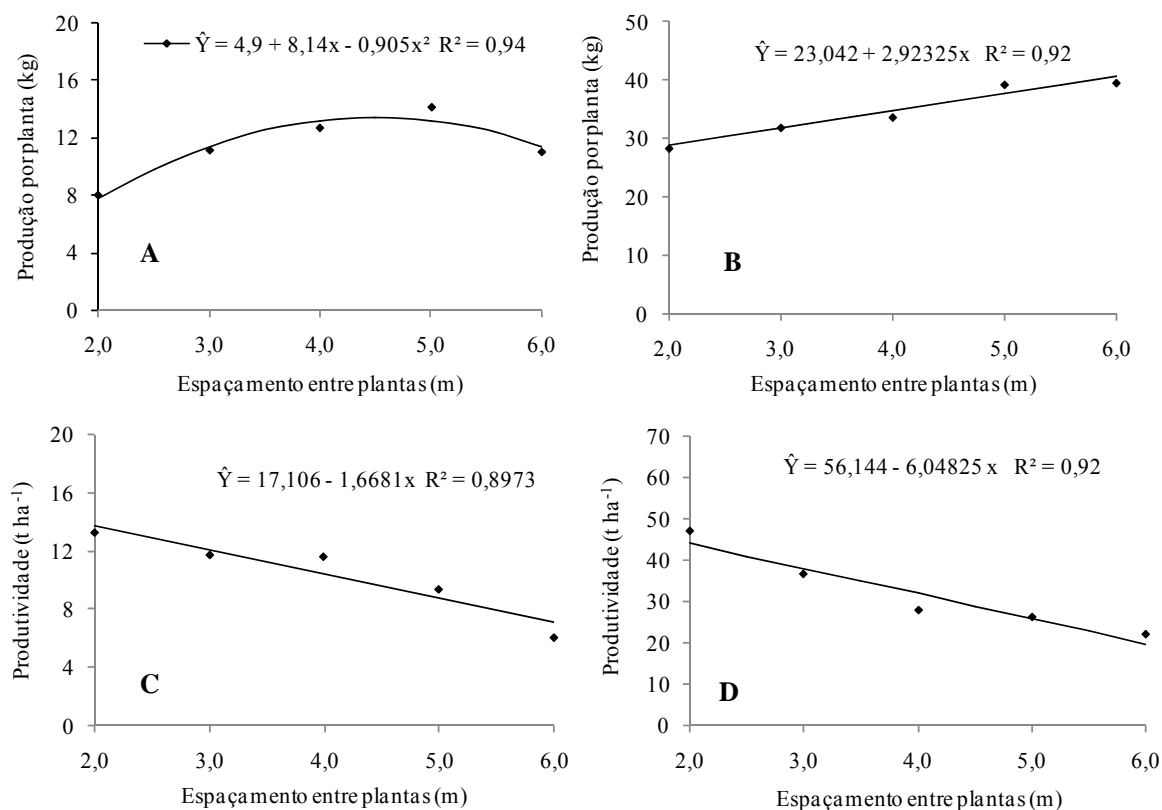


Figura 6 - Produção por planta (A) e (B), produtividade (C) e (D) na primeira e na segunda safra de maracujazeiro-amarelo, respectivamente, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.

Os resultados observados são satisfatórios, visto que, para o estado de Minas Gerais, a projeção para a primeira safra (safrinha) é de 5,0 t ha⁻¹ e, na segunda safra, de 25,0 t ha⁻¹, adotando-se o manejo nutricional utilizado no presente trabalho e o espaçamento convencional de 5,0 m entre plantas.

Os valores observados também são satisfatórios em comparação com os relatados em trabalhos realizados em outras regiões com aumento da densidade de plantio. Em Adamantina, SP, a produtividade do maracujazeiro-amarelo cultivado na densidade de 3.125 plantas ha⁻¹ foi de 14,5 t ha⁻¹, enquanto na densidade 625 plantas ha⁻¹ foi de 4.322 kg na primeira safra (CHAVICHIOILLI et al., 2014). Em Jataí, GO, o híbrido IAC 277 cultivado no espaçamento de plantio de 3 m entre plantas produziu, em média, 9,8 t ha⁻¹, valor abaixo do observado neste mesmo espaçamento, que foi de 11,69 t ha⁻¹. Em São Tiago, MG, foi verificada produtividade de 10,9 t ha⁻¹ na densidade de 1.841 plantas ha⁻¹ (ARAÚJO NETO et al., 2005). Em Pelotas, RS, a produtividade do maracujazeiro-amarelo foi de 16,44 t ha⁻¹ na densidade de plantio de 1.600 plantas ha⁻¹ (WEBER 2013).

Os diferentes resultados em relação aos do presente trabalho podem estar relacionadas a vários fatores, como clima, manejo e problemas fitossanitários. Contudo, os resultados satisfatórios alcançados no alto Vale do Jequitinhonha, além das condições climáticas favoráveis, podem estar relacionados à presença das mamangavas, pois a área experimental é rodeada por mata nativa, o que favorece a manutenção da biodiversidade da entomofauna nesta região.

De acordo com os resultados observados, o aumento da densidade de plantio promove o incremento na produtividade na cultura do maracujazeiro-amarelo desde a primeira safra. Este resultado é bastante relevante, pois possibilita aos produtores um maior retorno econômico já a partir do quinto ou sexto mês da implantação da cultura, permitindo a capitalização e a permanência deles na atividade.

4.4 Caracterização físico-químicas dos frutos

Não houve diferenças significativas para massa, diâmetros longitudinal e transversal, espessura de casca, rendimento percentual de suco, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* nos frutos das plantas cultivadas nos diferentes espaçamentos, nas duas safras avaliadas (Anexo/Tabelas 3A e 4A). Estes resultados são importantes, do ponto de vista de comercialização, possibilitando ao produtor adequar o melhor espaçamento, sem perdas na qualidade química dos frutos.

A massa média dos frutos na primeira safra foi de 123,2 g e de 127,5 g na segunda safra (Tabela 2). Os frutos colhidos nas duas safras podem ser classificados como extra A (108-144 g), um padrão mediano de classificação de acordo com a padronização realizada pelo Centro de Qualidade em Horticultura do CEAGESP (CEAGESP, 2001). O tamanho do fruto é uma característica relevante, principalmente quando o destino é o mercado de fruta fresca, que tem preferência por frutos de maior tamanho.

A espessura da casca variou de 4,55 a 5,43 mm, com média geral de 4,86 mm (Tabela 2). Os valores apresentados são condizentes com os observados por outros autores (MELO JÚNIOR et al., 2012; AGUIAR et al., 2015), que relataram variação de 4,2 a 5,4 mm na espessura da casca do maracujá-amarelo.

Tabela 2 - Massa de frutos, espessura de casca (EC), diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) em frutos da primeira e de segunda safra de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Espaçamento entre plantas (m)	Massa (g)		EC (mm)	DL	DT	DL	DT
	1 ^a Safra ^{ns}	2 ^a Safra ^{ns}	2 ^a Safra ^{ns}	1 ^a Safra ^{ns}		2 ^a Safra ^{ns}	
2	120,70	127,40	4,55	84,04	71,75	81,08	67,79
3	125,00	126,90	4,76	90,22	83,94	100,62	68,78
4	122,10	123,40	4,96	81,87	75,99	82,04	67,22
5	128,70	129,20	4,57	90,68	74,89	83,47	68,93
6	119,70	130,80	5,32	93,32	77,03	82,21	68,04
Média	123,20	127,50	4,85	88,03	72,72	85,88	68,16
CV (%)	19,40	7,49	12,88	6,23	5,33	12,03	3,50

^{ns} – F não significativo a 5%

De acordo com Nascimento et al. (1999), frutos com casca mais grossa são mais apropriados para o comércio de fruta fresca, visto que são mais resistentes a danos mecânicos pós-colheita. Por outro lado, frutos com casca menos espessa apresentam maior rendimento de suco, favorecendo o consumidor que, geralmente, compra frutos por quilograma.

Conforme demonstrado por alguns autores, os valores de espessura da casca são inversamente proporcionais às medidas de rendimento do suco (NEGREIROS et al. 2007; VIANNA-SILVA et al., 2008; ALVES, 2010). Assim, frutos com casca menos espessa, como o observado neste trabalho, têm maior rendimento de polpa, o que é interessante, tanto para o mercado de fruta fresca quanto para a indústria.

Quanto ao diâmetro dos frutos, observaram-se médias de 88,03 e de 85,88 mm para o diâmetro longitudinal e 72,72 e 68,15 mm de diâmetro transversal, na primeira e na segunda safra, respectivamente (Tabela 2). Os valores observados nos frutos lhes conferem bom preço no mercado, pois estão dentro dos padrões da classe 3A (≥ 65 mm a < 75 mm de diâmetro transversal), um bom padrão de classificação (CEAGESP, 2001). A obtenção de frutos com boa classificação garante ao produtor maior retorno econômico no momento da comercialização, visto que, para o mercado de fruta fresca, o tamanho constitui um dos parâmetros primordiais avaliados pelos consumidores (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os resultados observados no presente trabalho são semelhantes aos frutos de outras regiões. No município de Tangará da Serra, MT, os frutos comercializados apresentam

variação de 69,5 a 78,6 mm no diâmetro equatorial dos frutos e de 73,3 mm a 94,1 mm no diâmetro longitudinal (TRENTIN et al., 2014).

O tamanho do fruto facilita a comercialização nos grandes centros, como CEAGESP e CEASA, enquanto os frutos de menor tamanho acabam sendo comercializados nas feiras livres, sobretudo pelos próprios agricultores familiares, os quais colhem frutos pequenos porque cultivam com pouco uso de tecnologia. Estes produtores quase sempre utilizam sementes de maracujá-amarelo de cultivos anteriores ou adquiridas no comércio de frutas frescas da região, o que confere aos frutos menores diâmetros, longitudinal e equatorial.

Quanto ao rendimento percentual de suco, o valor médio foi de 31,08% na primeira safra e 32,44% na segunda (Tabela 3). Estes valores são condizentes com os citados por diversos autores, que relatam variação de 19% a 40% para o rendimento de suco, na cultura do maracujazeiro (RUGGIERO et al., 1996; MARCHI et al., 2000; TUPINAMBÁ et al., 2012).

É importante ressaltar que estes resultados foram obtidos com frutos não padronizados, utilizando-se amostra representativa da colheita na data da análise. De acordo com Machado et al. (2003) e Vianna-Silva et al. (2008), o rendimento de polpa e suco está diretamente relacionado ao diâmetro longitudinal e transversal, ao peso e à casca dos frutos.

O teor médio de sólidos solúveis foi de 14,55 e 14,72 °Brix, na primeira e na segunda safra, respectivamente (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com o relatado na literatura, que registram variação de 11,65 a 17,29 °Brix (ARAÚJO NETO et al., 2005, HAFLE et al., 2009; WEBER, 2013).

Tabela 3 – Rendimento percentual de suco (RS), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e *ratio* (SS/AT), em frutos da primeira e da segunda safra de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Espaçamento entre plantas (m)	RS (%)		SS (°Brix)		AT (%)		SS/AT	
	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra
2	30,85	30,58	15,05	14,78	4,23	2,92	3,59	5,13
3	27,37	32,78	14,92	14,42	4,02	2,94	3,73	5,10
4	32,99	33,41	13,78	14,80	4,49	3,18	3,10	4,76
5	33,37	32,63	14,10	14,87	4,36	2,84	3,29	5,35
6	30,83	32,81	14,80	14,71	4,23	2,97	3,59	4,95
Média	31,08 ^{ns}	32,44 ^{ns}	14,55 ^{ns}	14,72 ^{ns}	4,26 ^{ns}	2,97 ^{ns}	3,46 ^{ns}	5,06 ^{ns}
CV (%)	12,26	15,55	8,11	2,07	14,71	17,80	15,24	14,28

^{ns} - F não significativo a 5%

Os frutos com teor elevado de sólidos solúveis são mais interessantes para a industrialização, visto que são necessários, aproximadamente, 11 kg de frutos com sólidos solúveis entre 11% e 12%, para a obtenção de 1 kg de suco concentrado a 50 °Brix. Assim, quanto maior o teor de sólidos solúveis, menor será a quantidade de polpa para a obtenção do produto final (NASCIMENTO et al., 1999).

Os frutos com maior teor de sólidos solúveis e maior rendimento de suco promovem maior rentabilidade para o produtor, principalmente se o destino for a indústria, que paga valores mais elevados por frutos com estas características. Em contrapartida, a indústria aumenta o seu retorno econômico, uma vez que terá menor gasto com transporte e energia no processamento, além do menor impacto ambiental, devido à redução no consumo de energias não renováveis.

Em relação à acidez titulável, os valores observados em ambas as safras (Tabela 3) estão de acordo com valores relatados por diversos autores entre 2,80% a 6,22% (MARCHI et al., 2000; ARAÚJO NETO et al., 2005; HAFLE et al., 2009; WEBER, 2013) e atendem à recomendação do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, quanto ao valor mínimo de 2,5% de acidez titulável no suco do maracujá para o uso na indústria (BRASIL, 2003), possibilitando que o produtor opte pela comercialização tanto para o mercado de frutas frescas quanto para a indústria, durante todo o período produtivo.

A acidez titulável tem importância industrial porque permite maior flexibilidade na adição de açúcar no preparo de bebidas prontas (SOUZA; SANDI, 2001). Assim, os frutos de maracujazeiros com maior teor de acidez titulável são mais interessantes para a industrialização, como os frutos colhidos na primeira safra.

A não variação nos teores de sólidos solúveis e acidez favoreceu o *ratio*, que não diferiu nos frutos dos diferentes espaçamentos, com valores médios de 3,46, na primeira safra e de 5,06, na segunda safra (Tabela 3), não diferindo entre os frutos das plantas cultivadas em diferentes espaçamentos.

Os resultados observados em relação às características químicas dos frutos evidenciam que eles foram colhidos em estágio de maturação semelhante e nas mesmas condições climáticas.

Vários fatores influenciam a relação sólidos solúveis/acidez titulável, como fatores ambientais, material genético utilizado (AGUIAR et al., 2015) e tratamentos culturais, como podas e adubação (HAFLE et al., 2009; VENÂNCIO et al., 2013).

A variação observada da primeira para a segunda safra para o *ratio* deve ter ocorrido, provavelmente, devido a fatores ambientais, com a elevação da temperatura mínima de 13,2 °C para 17,0 °C e da máxima de 25,7 °C para 27,8 °C (Figura 1), o que pode ter influenciado a diminuição da acidez titulável na segunda safra, proporcionando o aumento expressivo da primeira safra para a segunda safra, assim como observado por Ritzinger et al. (1987) e Cavichioli et al. (2008).

O *ratio* tem maior correlação com a acidez do que com o teor de sólidos solúveis, indicando que frutos de melhor sabor serão mais facilmente selecionados com base na redução da acidez (DELL'ORTOMORGADO et al., 2010). Dessa forma, baixos valores de acidez total titulável, aliados a altos teores de sólidos solúveis totais, são importantes para elevar a relação açúcares/acidez na determinação do *ratio*, o que confere sabor mais adocicado ao fruto, com maior aceitação no mercado de frutas frescas (MELETTI et al., 2005).

Os resultados evidenciam que o adensamento de plantio não interfere na qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo. Desse modo, o adensamento de plantio apresenta-se como uma alternativa para que os fruticultores alcancem maior produtividade, com frutos nos mesmos padrões obtidos em pomares com maiores espaçamentos, garantindo, assim, bons preços para os frutos e assegurando boa rentabilidade nesta atividade.

4.4 Avaliação do estado nutricional das plantas

Para os teores foliares de K, Mn, Zn e Fe foram observadas diferenças entre as plantas de maracujazeiro-amarelo nos diferentes espaçamentos de plantio (Anexo/Tabela 5A).

Em relação ao K, verificaram-se maiores teores foliares nas plantas do espaçamento de 2,0 m, com redução de 16,5% nas plantas cultivadas no espaçamento de 6 m (Figura 7A). Isto pode ter ocorrido devido à menor produção nessas plantas, visto que os frutos são drenos preferenciais, o que acarreta a translocação dos nutrientes para a produção dos frutos.

Além da produção de frutos, as plantas utilizam fotoassimilados para a emissão de novos ramos. Assim, nas plantas conduzidas nos espaçamentos de 6,0 e 5,0 m entre plantas havia maior quantidade de ramos terciários, aumentando a demanda nutricional. Os resultados da análise de solo realizada após a segunda safra apontam também para esta hipótese, visto que foram observados menores valores de K no solo das plantas que tiveram maior produção.

O K é altamente exigido pelo maracujazeiro, principalmente no período reprodutivo (CARVALHO et al., 2001).

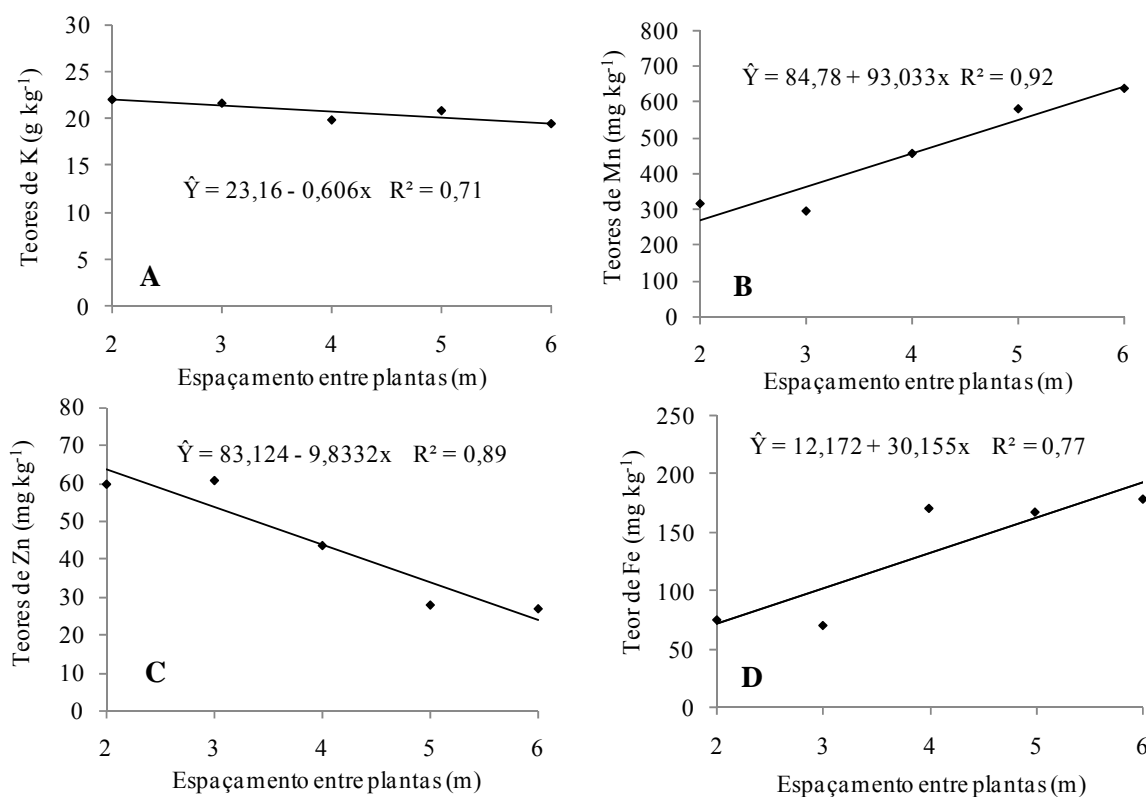


Figura 7. Teores foliares de K (A), Mn (B), Fe (C) e Zn (D), em maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.

Em relação ao Mn e ao Fe, foi observado acréscimo nos teores foliares com o aumento dos espaçamentos entre plantas (Figura 7B e 7C). Isso pode ter ocorrido devido aos menores valores de pH no solo dos maiores espaçamentos, favorecendo a disponibilidade do Mn e do Fe no solo para as plantas.

Outro fator que pode ter contribuído para altos teores nas plantas dos maiores espaçamentos é a mobilidade desses nutrientes, pois Mn e Fe apresentam baixa mobilidade na planta, ou seja, são pouco translocados para atender a outras demandas da planta.

Os maiores teores de Mn nas plantas dos maiores espaçamentos podem, ainda, estar relacionados à aplicação de fungicidas contendo este nutriente. Estas plantas, por terem maior tamanho, receberam maior volume nas pulverizações com fungicida contendo o Mn, visto que o aumento dos micronutrientes nos teores foliares está diretamente relacionado com a quantidade aplicada (BOARETTO et al., 2003).

Em relação ao Zn, os teores foliares reduziram com o aumento dos espaçamentos entre plantas (Figura 7 D), observando-se variação de 63,4 mg kg⁻¹ a 24,1 mg kg⁻¹. Este

decréscimo no teor de Zn pode estar relacionado à adubação nitrogenada. Segundo Viets Júnior et al. (1957), à medida que se aumenta a adubação nitrogenada com sulfato de amônio, há maior aproveitamento do Zn pela planta. Dessa forma, as plantas dos menores espaçamentos, por serem menores, recebem proporcionalmente maior quantidade de adubos, inclusive do sulfato de amônio, propiciando maior absorção do Zn.

A relação de absorção do Zn com a adubação nitrogenada se deve ao maior crescimento da planta e, como consequência, promove maior absorção desse nutriente (OLSEN, 1972).

Com relação a N, P, Ca, Mg e S, os teores foliares não diferiram entre as plantas nos diferentes espaçamentos (Tabela 4). Os teores de P, Ca e S estavam com valores menores que os considerados adequados para a cultura em Minas Gerais, que variam de 2,0 a 3,4 g kg⁻¹ para o P; de 17,0 a 28,0 g kg⁻¹ para o Ca e de 4,40 g kg⁻¹ para o S (MARTINEZ et al., 1999; CARVALHO et al., 2001). No entanto, a produtividade foi satisfatória, o que indica que os teores foliares do P, Ca e S, possivelmente, encontravam-se baixos porque a amostragem foi realizada após a primeira safra, época de entressafra no sudeste, sendo disponibilizados com as adubações de produção realizadas anualmente.

Para os teores foliares de N, verificou-se média de 38,18 g kg⁻¹, valor situado dentro da referência que é 36 a 51 g kg⁻¹ de N na matéria seca foliar (MARTINEZ et al., 1999; CARVALHO et al., 2001). O fato de não ter sido verificada diferença entre os tratamentos indica que, possivelmente, a dose de nitrogênio utilizada foi suficiente para atender à demanda das plantas nos espaçamentos adotados.

Tabela 4 - Teores foliares de N, P, Ca, Mg, S, B e Cu em maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Espaçamento entre plantas (m)	-----g kg ⁻¹ -----					---mg kg ⁻¹ --	
	N ^{ns}	P ^{ns}	Ca ^{ns}	Mg ^{ns}	S ^{ns}	B ^{ns}	Cu ^{ns}
2	38,30	1,78	14,00	2,35	4,40	25,95	1,83
3	38,13	1,96	11,63	2,18	3,94	25,06	1,89
4	35,26	1,68	12,03	2,14	3,17	26,56	2,35
5	43,29	1,73	12,34	1,94	3,82	22,38	1,63
6	29,92	1,52	15,36	2,21	3,91	31,89	2,14
Média	38,18	1,73	13,07	2,17	3,96	26,37	1,97
CV (%)	12,15	10,58	7,77	9,90	6,86	9,15	18,02

^{ns} - F não significativo a 5%

Resultados semelhantes foram observados para os teores de B e Cu, que não diferiram entre as plantas nos diferentes espaçamentos (Tabela 4). Esses elementos são exigidos em pequenas quantidades pelas plantas e, além disso, na ocasião de plantio, foi realizada aplicação de FTE-BR12, que contém, na sua composição, esses micronutrientes. Outro fator que pode ter contribuído para que os teores foliares desses nutrientes não apresentassem diferença é a baixa mobilidade de Cu e de B na planta.

Quanto aos teores de nutrientes no solo, verificaram-se diferenças para os de P, K, Ca, Mg e para os valores de pH, soma de bases, CTC efetiva e saturação por bases (Anexo/Tabela 6).

Os teores de P e K estavam menores no solo das plantas cultivadas nos maiores espaçamentos (Figura 8A e 8B). A redução observada, possivelmente, se deve à maior absorção pelas plantas desse espaçamento, as quais demandaram maiores quantidades de nutrientes em função do tamanho e da produção, visto que o P é exigido em altas quantidades na fase de desenvolvimento das plantas e o K na fase produtiva (CARVALHO et al., 2001). Dessa forma, os menores teores de P e K no solo nos maiores espaçamentos indicam a necessidade de adequação da quantidade desses nutrientes, em função do espaçamento adotado, considerando que adubação dos pomares de maracujazeiro é realizada por planta.

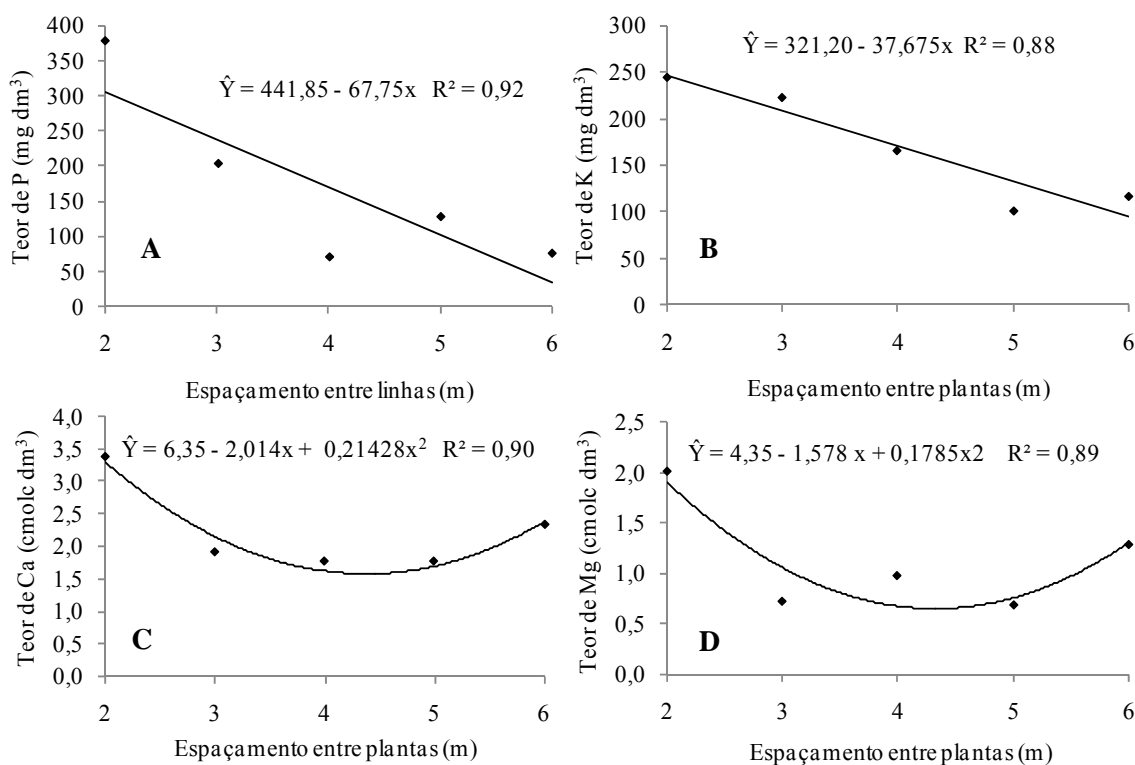


Figura 8 - Teores de P (A), K (B), Ca (C) e Mg (D), na profundidade de 0-0,2 m, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Os maiores teores de Ca e Mg foram observados no solo das plantas cultivadas no espaçamento de 2,0 m e o menor teor, no espaçamento de 4,5 m (Figuras 8C e 8D). A maior disponibilidade de Ca, Mg, assim como verificado para o K na solução do solo, pode estar relacionada ao pH, que estava com valores mais elevados no solo desses espaçamentos (Figura 9A), além dos menores valores da soma de bases, CTC efetiva e saturação por bases (Figura 9B, 9C e 9D). Além disso, os valores de Al^{3+} e o $H^+ + Al^{3+}$, que também influenciam essas variáveis, não diferiram no solo dos diferentes espaçamentos (Tabela 5).

A variação observada nos teores de nutrientes foliares e no solo dos diferentes espaçamentos pode estar relacionada com as diferenças verificadas nos valores de pH e CTC efetiva, visto que a redução destas características contribui para aumentar a disponibilidade de alguns micronutrientes, o que, no presente trabalho, foi constatado para o Fe e menor aproveitamento dos nutrientes disponibilizados pelas adubações, como o K.

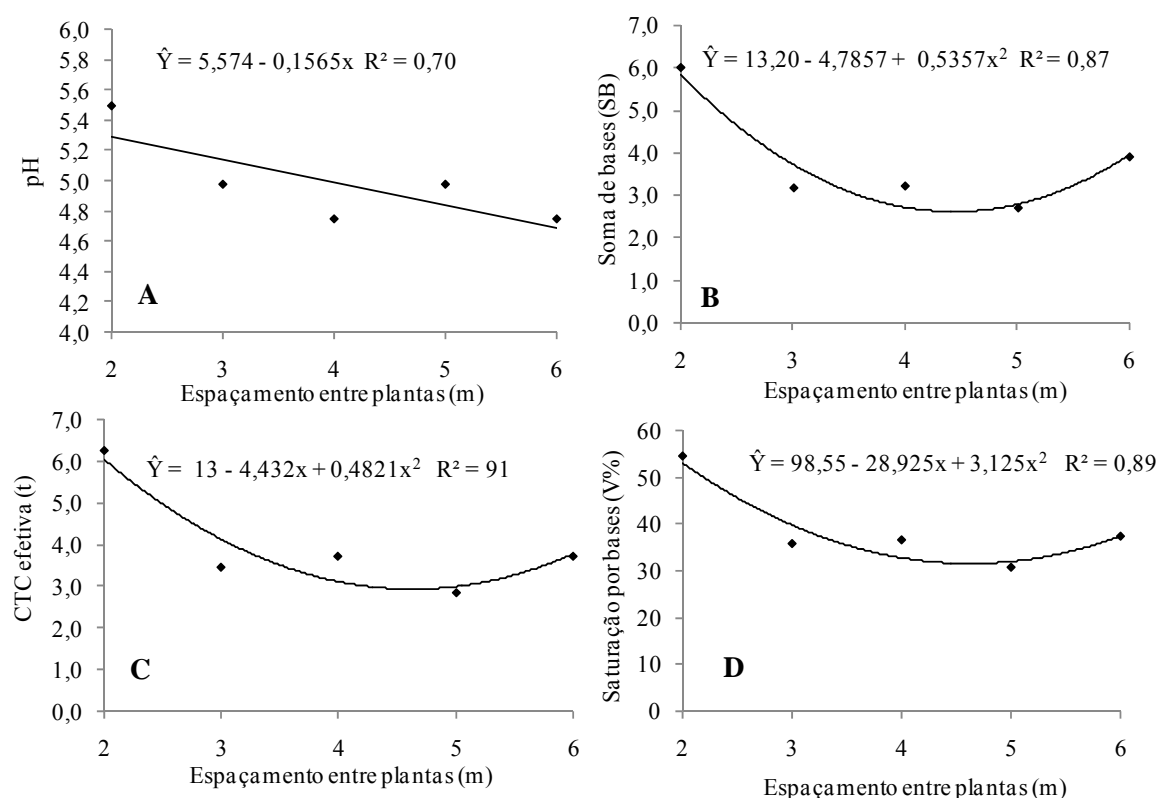


Figura 9 - Valores de pH (A), soma de bases (B), capacidade de troca de cátions efetiva (C) e (D) saturação por bases, na profundidade de 0-0,2 m, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo, em função de diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG.

Al^{+3} , $H^+ + Al^{+3}$, CTC potencial (T) e saturação por alumínio (m) não diferiram no solo cultivado em diferentes espaçamentos (Tabela 5). Entretanto, a saturação por alumínio no final do cultivo do maracujazeiro foi de 6,55%, enquanto o recomendado para a cultura é abaixo de 5,0%. Este resultado indica a necessidade de adequar a calagem ou repeti-la, considerando a natureza perene dos pomares de maracujazeiro, quando não são renovados a cada dois.

Tabela 5 – Teores de Al^{+3} , $H^+ + Al^{+3}$, CTC potencial (T) e saturação por alumínio (m%), na profundidade de 0-20 cm, do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

Espaçamento (m)	Al^{3+ns}	$H + Al^{ns}$	T^{ns}	m^{ns}
	-----cmol _c dm ⁻³ -----			%
2	0,17	4,81	10,84	3,50
3	0,31	5,57	8,75	9,25
4	0,38	5,65	8,87	10,75
5	0,15	6,12	8,86	6,00
6	0,13	6,84	10,76	3,25
Média	0,23	5,85	9,65	6,55
CV (%)	47,21	16,29	14,06	23,28

T - CTC a pH 7,0; V - saturação de bases; m - índice de saturação de alumínio.

Os resultados observados em relação ao estado nutricional das plantas evidenciam a necessidade de realização de estudos para adequar a adubação para o maracujazeiro-amarelo em diferentes densidades de plantio, pois, no geral, plantas cultivadas nos espaçamentos maiores apresentaram menores teores foliares de K, o solo estava com menores teores de P e K e alcançaram menores produtividades.

Desse modo, o monitoramento do estado nutricional das plantas e da fertilidade do solo é de grande importância no processo produtivo do maracujazeiro-amarelo, ainda mais quando se levam em consideração os elevados custos dos fertilizantes, tornando imprescindível otimizar o seu uso para reduzir os custos e aumentar a lucratividade dos passicultores (CARVALHO et al., 2001; BORGES et al., 2012).

4.5 Análise econômica simplificada

O custo operacional total na primeira safra variou de R\$ 21.285,40 a R\$ 15.488,50 ha⁻¹ (Anexo/Tabela 7A), enquanto na segunda safra variou de R\$ 26.115,00 a R\$ 15.184,00, do menor para o maior espaçamento entre plantas, respectivamente (Anexo/Tabela 8A).

A diferença do custo operacional total entre os espaçamentos estudados foi, basicamente, devido à menor utilização de insumos e de mão de obra no espaçamento de 6 m. Os insumos foram responsáveis por 30,80 %, em média, no espaçamento de 2 m (Tabelas 6 e 7).

Dentre os insumos, os fertilizantes foram os que tiveram maior participação no aumento dos custos nos menores espaçamentos entre plantas, o qual variou de 18,56% a 10,24% na primeira safra e de 8,11% a 4,69% na segunda safra, do cultivo que utilizou o menor para o maior espaçamento, respectivamente (Tabelas 6 e 7).

Como a adubação é feita por cova, a maior participação dos fertilizantes no custo operacional total se deu no cultivo no espaçamento de 2,0 m, devido ao maior número de plantas/covas por área, sobretudo na primeira safra, quando houve maior utilização de fertilizantes devido à adubação de plantio.

Tabela 6 - Participação percentual (%) do custo operacional efetivo (COE) e do custo operacional total (COT) na produção do maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na primeira safra. Couto Magalhães de Minas, MG

Descrição	Espaçamentos entre plantas				
	2 m	3 m	4m	5 m	6 m
	Participação %				
Insumos					
Mudas	1,57	1,45	1,61	1,58	1,62
Fertilizantes	18,56	14,47	11,98	10,72	10,24
Defensivos	4,39	4,29	3,89	4,18	4,55
Embalagens	6,46	6,37	6,69	5,80	4,12
Subtotal 1	30,98	26,58	24,17	22,28	20,53
Serviço/mão de obra					
Espaldeiramento	2,26	2,51	2,65	2,85	3,10
Implantação	8,27	7,54	6,62	6,40	6,22
Condução	3,76	4,19	4,19	4,27	4,38
Colheita	6,01	6,70	7,07	7,59	8,26
Total mão de obra	20,30	20,94	20,53	21,11	21,96
Frete	12,59	12,25	12,92	11,14	8,01
Subtotal 2	32,89	33,19	33,45	32,25	29,97
COE	63,87	59,77	57,62	54,53	50,50
Outras despesas					
Irrigação ¹	4,93	5,44	5,70	6,11	6,64
Espaldeira	28,44	31,71	33,44	35,88	39,07
Ferramentas	2,76	3,08	3,24	3,48	3,79
Subtotal 3	15,71	17,96	19,20	21,04	23,56
COT (R\$/ha)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹ Amortização em 10 anos

Tabela 7 - Participação percentual (%) do custo operacional efetivo (COE) e do custo operacional total (COT) na produção do maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na segunda safra. Couto Magalhães de Minas, MG

Descrição	Espaçamento entre plantas				
	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m
	Participação %				
Insumos					
Adbos e corretivos	8,11	7,17	6,01	5,11	4,69
Defensivos	4,00	5,26	5,80	6,30	6,88
Embalagens	18,66	16,45	16,27	16,44	15,99
Subtotal 1	30,77	28,88	28,08	27,85	27,56
Serviço/mão de obra					
Condução	11,79	15,83	16,62	16,85	18,10
Colheita	18,38	20,15	19,98	19,30	18,44
Total mão de obra	30,17	35,98	36,60	36,15	36,54
Frete	35,84	31,63	31,30	31,61	30,82
Subtotal 2	66,01	67,61	67,90	67,76	67,36
COE	96,78	96,49	95,98	95,61	94,92
Outras despesas					
Sistema de Irrigação ¹	3,22	3,51	4,02	4,39	5,08
Subtotal 3	3,22	3,51	4,02	4,39	5,08
COT (R\$/ha)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹ Depreciação, vida útil de 10 anos

Embora o custo com insumos varie em função do local de cultivo, em outras regiões o percentual é distinto dos observados no presente trabalho. Na região de Marília, SP, os adubos foram responsáveis por 13,40% do custo operacional total. Em São Tiago, MG, a participação dos fertilizantes no total dos custos foi de 22,8% na densidade de 830 plantas ha⁻¹ e de 25,6% na densidade de 3.330 plantas ha⁻¹, valores superiores ao observado neste trabalho (ANDRADE JÚNIOR et al., 2003).

Em relação ao custo com a mão de obra, na primeira safra foi observada a variação de R\$ 3.400,00 a R\$ 4.320,00 (Anexo / Tabela 7A) e, na segunda safra, de R\$ 5480,00 a R\$ 7.680,00, entre os cultivos dos diferentes espaçamentos entre plantas (Anexo/Tabela 8A), valores que representam de 20,30% a 36,60% do custo operacional total (Tabelas 6 e 7). Tendo em vista que, no cultivo do maracujazeiro-amarelo, utiliza-se mão de obra basicamente familiar, todo o custo relacionado a este item fica na própria propriedade, proporcionando ocupação para estes trabalhadores e melhorando a renda das famílias.

Em comparação com outras locais de cultivo em MG, em São Tiago, o custo com a mão de obra ficou em torno de 25,00% do custo operacional total na densidade de plantio de 3.330 plantas ha⁻¹, na safrinha de 2002 (ANDRADE JÚNIOR et al., 2003). No submédio São Francisco, os custos com mão de obra corresponderam a 33,76% do custo operacional total (ARAÚJO et al., 2005) e, na região de Marília, SP, representaram 23,5% do custo operacional total na safra 2010/2011 (FURLANETO et al., 2011).

As diferenças observadas do custo com mão de obra na participação do custo operacional total (COT) se devem a fatores como o valor da diária, relacionados, principalmente, à região de cultivo. Nas regiões com maior oferta de mão de obra, o custo da diária tende a ser menor. Outro fator é o manejo da cultura. Os tratos culturais, o adensamento de plantio e a necessidade ou não de polinização manual são fatores relevantes na demanda por mão de obra e, conseqüentemente, na composição do custo.

O frete teve a maior participação, com 35,84%, na elevação do custo total registrado entre o maior e menor adensamento (Tabela 7). O frete cotado para o transporte dos frutos do município de Couto Magalhães de Minas, MG a CEASA de Belo Horizonte, MG, foi de R\$ 0,20 por quilo, que representou de 8,01% a 12,92% do COT na primeira safra e de 30,82% a 35,84% na segunda safra, quando houve a maior produção de frutos.

Na região de Marília, SP, embora o frete médio pago pelos produtores, na safra 2010/2011, tenha sido de R\$ 0,22 por quilo, este item teve menor participação no custo operacional total, respondendo por 11,7% (FURLANETO et al., 2011).

O alto custo do frete faz com que a inserção do produto no mercado local seja de suma importância, pois propicia aos produtores um maior retorno econômico, tendo em vista que diminui substancialmente o custo operacional total.

Nesse sentido, uma forma de os pequenos produtores conseguirem mudar o cenário atual de comercialização é a adoção de tecnologias para atenderem às demandas do mercado local e regional, garantindo regularidade na entrega ao longo do ano.

Outro fator relevante na comercialização local dos frutos é o valor final para o consumidor. Com menor custo para o produtor, o maracujá-amarelo pode chegar às gondolas dos supermercados e sacolões com preços mais baixos, favorecendo o maior consumo.

Geralmente, o impacto para o consumidor é alto, pois, enquanto o preço pago aos produtores na CEASA-MG estava em torno de R\$ 2,30 por quilograma dos frutos Classe 3A nos meses de agosto e setembro de 2014, nos supermercados e sacolões da região de estudo ele variava de R\$ 8,90 a R\$ 11,90.

Quanto ao custo operacional efetivo, que é composto pelos serviços e insumos utilizados no cultivo, registrou-se o percentual de 63,87% no cultivo com o espaçamento de 2,0 m e de 50,50% no de 6,0 m, na primeira safra. Na segunda safra, os valores foram de 96,78% e 94,92%, respectivamente (Tabela 6). Este aumento no custo operacional tem estreita relação com o aumento da produção, pois houve crescimento substancial na demanda por mão de obra para a colheita e o custo com o frete.

Resultados semelhantes ao encontrado para a primeira safra foram relatados por Hafle et al. (2010), que verificaram que o custo variável representou 86,3% e o custo fixo, 13,7% do custo total, para a média geral dos tratamentos. Observaram, ainda, que os insumos e a mão de obra tiveram maior destaque na composição do custo variável, somando 73,9% destes.

O custo operacional total da cultura no espaçamento de 2,0 m entre plantas foi de R\$ 47.400,40 ha⁻¹, enquanto no espaçamento de 6,0 m ficou em R\$ 30.672,50 ha⁻¹, o que corresponde à variação de 54,53% no ciclo da cultura. No entanto, o custo de produção por kg da fruta foi 31,64% maior no espaçamento de 6,0 m, contribuindo para a redução da rentabilidade (Tabela 8).

O rendimento e os custos de produção do maracujazeiro-amarelo aumentaram com a redução do espaçamento de plantio (Tabela 8). A única exceção foi no espaçamento de 4,0 m, que teve o menor custo por kg da fruta na primeira safra (R\$1,56). Neste período houve variação no custo de produção do quilograma da fruta de R\$ 1,56 para o espaçamento mais produtivo (4,0 m), a R\$ 2,53 para o maior espaçamento, enquanto, na segunda safra, devido ao aumento da produção, o custo teve redução significativa em relação à primeira, oscilando de R\$ 0,56 a R\$ 0,65 por kg da fruta.

Com relação à receita bruta, observou-se que a utilização do espaçamento de 2 m entre plantas proporcionou melhores resultados devido à maior produtividade. No ciclo completo da cultura, a receita bruta foi de R\$ 96.527,88, no espaçamento de 2,0 m, enquanto no de 6,0 m foi de R\$ 47.208,43 por hectare (Tabela 8).

O bom desempenho da cultura do maracujazeiro-amarelo pode ser constatado ainda no resultado do ponto de nivelamento, que corresponde à produção por hectare necessária para cobrir o custo operacional total. No maior adensamento, cultivo com 2 m entre plantas, a produção total foi de 60.090 kg ha⁻¹, enquanto o ponto de nivelamento foi de 31.452 kg ha⁻¹, 48,40% inferior à produção no ciclo total da cultura (Tabela 8).

No entanto, na primeira safra, os resultados obtidos para o ponto de nivelamento nos espaçamentos de 5 m e 6 m, 9.982 kg ha⁻¹ e 9.164 kg ha⁻¹, são superiores à produção neste

período (Tabela 8), promovendo a rentabilidade negativa, ou seja, déficit de R\$ 913,61 e de R\$ 5.094,70, respectivamente.

Tabela 8 - Rentabilidade de 1,0 ha de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na primeira e na segunda safra. Couto Magalhães de Minas, MG

Descrição	Espaçamentos				
	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m
Primeira safra					
Custo por kg da fruta (R\$)	1,60	1,63	1,56	1,80	2,53
Produção (kg ha ⁻¹)	13.315,00	11.692,00	11.642,00	9.397,00	6.122,00
Receita bruta (R\$/ha) ²	22.621,80	19.850,12	19.768,60	15.957,54	10.393,80
COT (R\$)	21.285,40	19.100,15	18.115,39	16.871,15	15.488,50
PN (kg ha ⁻¹)	12.594,91	11.301,86	10.719,17	9.982,93	9.164,79
Rentabilidade (R\$/ha)	1.336,40	749,97	1.653,21	-913,61	-5.094,70
Segunda safra					
Custo por kg da fruta (R\$)	0,56	0,63	0,64	0,63	0,65
Produção (kg ha ⁻¹)	46.775,00	31.350,00	28.150,00	26.175,00	23.300,00
Receita bruta (R\$/ha/ano) ²	73.906,08	49.533,00	44.476,37	41.351,76	36.814,63
COT (R\$)	26.115,00	19.853,63	18.020,00	16.578,25	15.184,00
PN (kg ha ⁻¹)	18.857,90	26.471,50	13.709,16	12.771,35	11.888,91
Rentabilidade (R\$/ha/ano)	47.791,08	29.679,37	26.456,37	24.773,51	21.630,63
Total no ciclo					
Custo médio por kg da fruta	0,79	0,92	0,91	0,94	1,04
Produção total (kg ha ⁻¹)	60.090,00	43.042,00	39.792,00	35.572,00	29.422,00
Receita bruta total (A)	96.527,88	69.383,12	64.244,97	57.309,30	47.208,43
COT (B)	47.400,40	39.853,78	36.135,39	33.449,40	30.672,50
PN (kg ha ⁻¹)	31.452,81	25.223,91	24.428,33	22.754,28	21.053,70
Rentabilidade (R\$ ha ⁻¹)	49.127,48	29.529,34	28.109,58	23.859,90	16.535,93
Relação custo/benefício (A/B)	2,04	1,74	1,78	1,71	1,54

¹ - Considerou-se o valor médio de R\$ 1,69 o kg, pago ao produtor entre os meses de maio a agosto de 2014; ² - valor médio de R\$1,58 o kg da fruta, entre os meses de novembro de 2014 a junho de 2015, no CEASA-MG; COT – Custo operacional total; PN - Ponto de nivelamento.

A maior remuneração do cultivo do maracujazeiro-amarelo na primeira safra ocorreu no espaçamento de 4,0 m entre plantas, com R\$ 1.653,21 por hectare. Este resultado se deu em função do menor custo de produção por kg da fruta e da boa produtividade em relação aos demais espaçamentos. Comportamento semelhante foi observado por Andrade Júnior et al. (2003), em São Tiago, MG, com a máxima eficiência econômica obtida na primeira safra no adensamento de 1.340 plantas ha⁻¹, espaçamento medianamente adensado.

Na segunda safra em função da maior produção, o custo por kg da fruta caiu consideravelmente de R\$ 1,60 para R\$ 0,56 no espaçamento de 2 m e de R\$ 2,53 para R\$ 0,65 no espaçamento de 6 m entre plantas, proporcionando melhores rendimentos. A maior rentabilidade nesta safra foi de R\$ 47.791,08 por hectare, obtida no espaçamento de 2,0 m, e a menor rentabilidade foi de R\$ 21.630,63, no espaçamento de 6,0 m (Tabela 8).

Considerando-se o ciclo avaliado, a rentabilidade total do cultivo no menor espaçamento foi de R\$ 49.127,48 ha⁻¹, superando em 39,89%, 42,78%, 51,43% e 66,34% a rentabilidade nos espaçamentos de 3,0 m, 4,0 m, 5,0 m e 6,0 m, respectivamente.

Verificaram-se resultados economicamente satisfatórios para todos os adensamentos utilizados quando se avalia o ciclo da cultura, no qual a relação custo/benefício variou de 104% a 54%, no cultivo do maior para o menor adensamento (Tabela 8).

Pode-se verificar, comparando-se os resultados observados na literatura, que a rentabilidade do cultivo do maracujazeiro-amarelo no Alto Vale do Jequitinhonha, no espaçamento de 2,0 m entre plantas, é satisfatória, superior à rentabilidade observada no submédio São Francisco (ARAÚJO et al., 2005), em Marília, SP (FURLANETO et al., 2011), Lavras, MG (HAFLE et al., 2010) e em São Tiago, MG (ANDRADE JÚNIOR, 2003).

A rentabilidade de R\$ 47.791,08, no período de 20 meses, corresponde a uma renda no valor de R\$ 2.389,55, três salários mínimos por mês por hectare produzido. Resultado relevante, principalmente quando se leva em consideração a renda familiar dos agricultores da região do Alto Vale do Jequitinhonha, cuja renda média mensal é de 1,64 salários mínimos (RIBEIRO et al., 2007). No médio Jequitinhonha, no município de Araçuaí, MG, 83% dos agricultores familiares feirantes têm renda familiar inferior a 2,5 salários mínimos por mês (RIBEIRO et al., 2014).

O estudo sugere que o cultivo do maracujazeiro-amarelo na região do Alto Vale do Jequitinhonha é uma atividade rentável, visto que todos os índices utilizados para a análise de desempenho econômico foram significativos, principalmente quando se utiliza o cultivo adensado, adotando-se o espaçamento de 2,0 m entre plantas.

Desse modo, o cultivo do maracujazeiro-amarelo pode ser uma boa alternativa para que os pequenos produtores diversifiquem sua produção, complementando a renda familiar.

5 - CONCLUSÕES

O cultivo do maracujazeiro-amarelo no espaçamento de 2,0 m entre plantas proporciona maior produtividade nas condições edafoclimáticas no Alto Vale do Jequitinhonha, MG, sem alterar a qualidade físico-química dos frutos.

O estado nutricional do maracujazeiro-amarelo foi influenciado com redução dos teores foliares de K e Zn e elevação nos teores de Fe e Mn, em virtude do aumento do espaçamento entre plantas.

O espaçamento de 2,0 m entre plantas proporcionou maior rentabilidade, superando em 51,43% a renda que pode ser alcançada utilizando-se o espaçamento convencional no cultivo do maracujazeiro-amarelo.

6- REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. S. DE; ZACCHEO, P. V. C.; STENZEL, N. M. C.; SERA, T.; NEVES, C. S. V. J. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 130-137, Março 2015.
- ALMEIDA, R. F. Nutrição de maracujazeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 12-17, jul-set, 2012.
- ALVES, R. R. **Desenvolvimento do fruto de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis) em Viçosa, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2010.
- 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**, Brasília, v.8, n.12, p.1381-1386, 2003.
- ANDRADE, J. M. B.; BRANDÃO FILHO, J. E. T.; VASCONCELOS, M. A. S. Efeito da densidade de plantio no primeiro ano de produção do maracujazeiro amarelo, no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 2, p. 49-54, set. 1994.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2014. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz do Sul, 2014. 136 p.
- ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P.; CORREIA, C. Análise do Custo de Produção e Rentabilidade do Maracujá Explorado na Região do Submédio São Francisco. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Comunicado Técnico 122**, Petrolina, PE, outubro, 2005.
- ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.3, p. 394-398, 2005.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T.; NEGREIROS, J. R. S. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, p. 940-945, 2008.
- BERNACCI, L. C. Passifloraceae. In: Wanderley MGL, Shepard GJ, Guilietti A. M, Melhem TS (coords) **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa, FAPESP, p. 247-257, 2003.
- BOARETTO, A. E.; MURAOKA, T.; BOARETTO, R. M. Absorção e translocação de micronutrientes, aplicados via foliar, pelos citros. **Laranja**. Cordeirópolis, v.24, n.1, p. 177-197, 2003.
- BORGES, A. L.; ROSA, R. C.C. Manejo da fertilidade do solo e nutrição mineral. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n. 269, p.63-70, jul./ago., 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003. Seção1, p.72-76.

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

CARVALHO, A. J. C.; FONTES, P. S. F.; FREITAS, M. S. M.; MONNERAT, P. H.; FONTES, A. G.. Yellow passion fruit plant nutritional diagnosis at different phenological stages by the diagnosis and recommendation integrated system method. **Journal of Plant Nutrition**, n. 34, p. 614–626, 2011.

CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C. A. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e ao sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 30, n.3, p.649-656, 2008.

CAVICHIOLO, J. C., KASAI, F. S., NASSER, M. D. Produtividade e características físicas de frutos de *Passiflora edulis* enxertado sobre *Passiflora gibertii* em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p.243-247, 2014.

CEREDA, E.; VASCONCELOS, M. A. S. Influência da densidade de plantio na produtividade do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p.131-135, 1991.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005, 785p.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO – CEAGESP. Padrão Mínimo de Qualidade. (2001) Disponível em: <http://hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/biblioteca/padraominimo/maracuja.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2015.

CORRÊA, R. A. L. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura em dois ciclos de produção do maracujazeiro-amarelo**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, ESALQ-USP. Piracicaba, 57 p. 2004.

CORREA, J. B. Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solo do Estado de Minas Gerais (PROFERT – MG), 2005.

COSTA, A. F. S.; ALVES, F. L.; COSTA, A. N. **Plantio, formação e manejo da cultura do maracujá**. In: COSTA, A. F. S.; COSTA, A. N. (Ed.). **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória: INCAPER, 2005. p. 23-53.

DELL'ORTO MORGADO, M.A.; MAGALHAES, S., C.E.; LINHALES, H.; HORST BRUCKNER, C. Correlações fenotípicas em características físico-químicas do maracujazeiro-azedo. **Acta Agronomica**. Palmira, vol.59, n.4, pp. 457- 461, 2010.

DIAS, M. S. C. Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. In: A cultura do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 34-38, 2000.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL - EMATER-DF, 2013. **Maracujá (Implantação e manutenção 1º ano)**. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Maracuja_Implantacao_Manutencao_1o_ano%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Maracuja_Implantacao_Manutencao_1o_ano%20(1).pdf). Acesso em 04 de agosto de 2015.

GAMA, L. 2008. Agrosoft Brasil: **Embrapa lança novos híbridos de maracujazeiro-azedo**. Disponível em <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/100840.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2015.

FADINI, M. A. M.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Manejo integrado de pragas do maracujazeiro. In: A cultura do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 29-33, 2000.

FERREIRA, V.R.; SOUZA, P.M.; PONCIANO, N.J. A fruticultura como alternativa para a produção familiar no âmbito do PRONAF nos municípios de Campos dos Goytacazes e São Francisco do Itabapoana – RJ. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.436-439, 2003.

FISCHER, I. H.; LOURENÇO, S. A.; MARTINS, M. C.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por *Nectria haematococca*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.250-259, 2005.

FURLANETO, F. P. B., MARTINS, A. N., ESPERANCINI, M. S. T., VIDAL, A. A., OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, E. 441-446, Outubro 2011.

FREITA S, J. P. X.; OLIVEIRA, E. J.; CRUZ NETO, A. J.; SANTO S, L. R. Avaliação de recursos genéticos de maracujazeiro-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, p.1013-1020, 2011.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. O.; FERREIRA, E. A.; MELO, P. C. Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 763-770, 2009.

HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D.; ARAÚJO NETO, S.E.; MENDONÇA, V. Rentabilidade econômica do cultivo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes podas de formação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, n.32, v.4, p.1082-1088, 2010.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; RUFINI, J. C. M.; SANTOS, V. M. Rendimento do pomar de maracujazeiro-amarelo após diferentes manejos de podas de renovação. **Agrária**, Recife, v. 7, p. 280-285, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. Estudo da Cadeia Produtiva de Fruticultura do Estado da Bahia. 2005. Disponível em: <http://www2.ba.sebrae.com.br/banco/documentos/cadeiasprodutivas/Estudo%20da%20Cadeia%20Produtiva%20de%20Fruticultura%20do%20Estado%20da%20Bahia%20-%20An%C3%A1lises.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Área colhida, produção e produtividade do maracujá em 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 17 de janeiro de 2015.

LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 396 p. 2004.

LIMA, M. M.; AZEVEDO, D. B.; SANTOS-JUNIOR, S. Comparativo da rentabilidade da produção de maracujá em seis pólos no Brasil. **Revista Ingepro**, Santa Maria, RS, v.1, n.5, p. 54-69. 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.

MACHADO, S. S.; CARDOSO, R. L.; MATSUURA, C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá-amarelo provenientes da região de Jaguaquara – Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, n. 2, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MANICA, I.; RITZINGER, R.; MUNDSTOCK, E. C.; MARODIN, G. A. B.; KOLLER, O. C. Efeito de seis espaçamentos de plantio no 2º ano de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) em Guaíba/RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 11, n. 1, p. 25-30, abr. 1989.

MANICA, I.; FIORAVANÇO, J.C.; BARRADAS, C.I.N.; KIT, H. Seis espaçamentos de plantio e produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) em Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 7, p. 1083-1090, 1994.

MARCHI, R.; MONTEIRO M.; BENATO E. A.; SILVA C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2000.

MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. C.; SOUZA, R. B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – **5ª Aproximação**. Viçosa, MG: UFV/CFSEMG, 1999. 359 p.

MELETTI, L. M. M. Maracujá-amarelo: Novos cultivares IAC podem duplicar a produtividade da cultura. **O Agrônomo**. Volume 51 - Número 1 – 1999.

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. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: EMBRAPA CERRADOS, 2005. v. 1, p. 55-78.

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

MELLO, N. T. C.; ARRUDA, S. T.; CHABARIBERY, D.; CAMARGO, J. R. V.; RIBEIRO JUNIOR, D. Proposta de nova metodologia de custo de produção do Instituto de Economia Agrícola. São Paulo: SAA/IEA, 1988. 13 p. (Relatório de Pesquisa, 14/88).

MELO JÚNIOR, H. B., ALVES, P. R. B., MELO, B., DUARTE, I. N., TEIXEIRA L. M. Produção do maracujazeiro-amarelo sob diferentes sistemas de condução. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; 2012.

MORAES, M. C. **Mapas de ligação e mapeamento de QTL (“Quantitative Trait Loci”) em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*)**. Tese (Doutorado em Agronomia). Piracicaba – SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 141 p. 2005.

NASCIMENTO, T. B.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34. n. 12, p. 2353-2358. 1999.

NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. 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**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

NOGUEIRA, E. A.; MELLO, N. T. C.; RIGUETTO, P. R.; SANNAZZARO, A. M. (2003). **Produção integrada de frutas: a inserção do maracujá paulista**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 21 de janeiro 2015.

OLIVEIRA, S. A. Análise foliar. In: SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 245-256.

OLSEN S. R. **Micronutrient interactions**. In: MORTVEDT, J.J; GIORDANO, P.M.; LINDSAY, W.L. ed. *Micronutrients in agriculture*. Madison, Soil Science Society of America, 1972. p. 243-64.

GOVERNO DE MINAS. **Perfil da fruticultura** 2015. Disponível em: [http://www.agricultura.mg.gov.br/images/documentos/perfil_fruticultura_2015\[1\].pdf](http://www.agricultura.mg.gov.br/images/documentos/perfil_fruticultura_2015[1].pdf). Acesso em: 01 de agosto de 2015.

PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Bahia: Editus, p.237, 2011.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I.F. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n.4, p.615-635, 2005.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; GOLYNSKI, A. Avaliação econômica da produção de maracujá (*Passiflora Edulis Simis F.*) na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, v 18, p 1-17, 2006.

RIBEIRO, E. M.; ARAÚJO, D. P.; FREITAS, C. S.; FERREIRA, D. N., SILVA, R. O. As dimensões das feiras livres. In: RIBEIRO, E. M. **Feiras do Jequitinhonha: Mercados, Cultura e Trabalho de Famílias Rurais no Semi-Árido de Minas Gerais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Universidade Federal de Lavras, 2007. 246 p.

RIBEIRO, H. L. C.; SANTOS, L. S. M.; SANTOS, A. S.; SANTOS, A.M.; GOMES, N. M. Perfil socioeconômico dos feirantes agricultores familiares da Feira Livre de Araçuaí/MG. **Anais do III Seminário de Iniciação científica do IFNMG**. 2014. 224, 424.

RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento de plantio sobre a produção do maracujá-amarelo em Viamão-RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.8, p.809- 825, 1987.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K. I.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da cultura**. Brasília: Frupex Embrapa, 1996. 63p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A. V.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, J. L. V. **Qualidade dos frutos e ponto de colheita das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho, BRS Sol do Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos de Goitacazes, 123 p. 2011.

SOUZA, M.; GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, J. G.; FRAGOAS, J. C. Maracujazeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – **5ª Aproximação**. Viçosa: UFV/CFSEMG, 1999. 359 p.

SOUZA, A. C. G; SANDI, D. **Industrialização**. In: BRUCKNER, C.H; PICANÇO, M.C. Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472p.

TRENTIN, J. P. R.; DALBOSCO, E. Z.; ALBUQUERQUE, A. N.; KRAUSE, D. P.; KRAUSE, W. Qualidade de frutos de maracujá azedo comercializados em Tangará da Serra – MT. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.10, n.19, p.1580 – 1586, 2014.

TUPINAMBÁ, D. D.; COSTA, A. M.; COHEN, K.O.; PAES, N. S.; FALEIRO, F. G.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; JUNQUEIRA, N. T. V. Pulpyield and mineral content of commercial hybrids of yellow passion fruits. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p.15-20, 2012.

VENÂNCIO, J. B.; RODRIGUES, E. T.; SILVEIRA, M. V.; ARAÚJO, W. F.; CHAGAS, E. A.; CASTRO, A. M. Produção, qualidade dos frutos e teores de nitrogênio foliar em maracujazeiro-amarelo sob adubação nitrogenada. **Científica**, Jaboticabal, v.41, n.1, p.11–20, 2013.

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E. D.; PEREIRA, S. M. F.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação sobre as características físicas dos frutos de maracujá-amarelo. **Bragantia**, São Paulo, v. 67, p. 521-525, 2008.

VIETS, F. G.; BOAWN, L. C.; CRAWFORQ, C. L. The effect of nitrogen and types of nitrogen carrier on plant uptake of indigenous and applied zinc. **Soil Sci. Soc. Amer. Proc.** Madison, 21 (2) - 197-201, 1957.

WEBER, D. **Densidade de plantio e produção do maracujazeiro-amarelo no sul do Brasil**. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Pelotas, UFPEL. 110 p. Pelotas, 2013.

ANEXOS

Tabela 1A – Resumo da análise de variância para a produtividade (PT), produção por planta (PP), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFH), rendimento de suco por planta (RSP), rendimento de suco por hectare (RSH) de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio, na primeira safra. Couto Magalhães de Minas, MG

F. V.	G.L	Quadrado médio					
		PT	PP	NFP	NFH	RSP	RSH
Blocos	3	6,3130 ^{ns}	2,4306 ^{ns}	402,9679 ^{ns}	17,5376 ^{ns}	5,721 ^{ns}	0,5293 ^{ns}
Espaçamentos	4	31,0078*	20,9374*	1094,3029*	191,601**	23,355*	3,1169*
Resíduo	12	9,8839	5,3218	603,5042	63,2866	12,276	1,4478
CV (%)		30,13	20,26	26,01	19,36	21,1	36,93

* F significativo a 5%; ^{ns} – F não significativo a 5%

Tabela 2A – Resumo da análise de variância para a produtividade (PT), produção por planta (PP), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFH), rendimento de suco por planta (RSP) e rendimento de suco por hectare (RSH) de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio na segunda safra. Couto Magalhães de Minas, MG

F. V.	G.L	Quadrado médio					
		PT	PP	NFP	NFH	RSP	RSH
Blocos	3	5,3651 ^{ns}	5,6948 ^{ns}	10628,131 ^{ns}	8,5376 ^{ns}	0,9721 ^{ns}	0,5833 ^{ns}
Espaçamentos	4	397,9148**	92,2714*	46874,608*	1,7601**	13,935*	32,1250**
Resíduo	12	23,7046	18,9725	3170,466	3,2866	3,276	1,7916
CV (%)	-	15,24	12,54	8,85	9,36	16,1	13,06

* F significativo a 5%; ** F significativo a 1%; ^{ns} – F não significativo a 5%

Tabela 3A – Resumo da análise de variância para os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), massa e espessura da casca (EC), em frutos de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

F. V.	G.L	Quadrado médio						
		DL		DT		Massa		EC
		1ª Safra	2ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	2ª Safra
Espaçamentos	4	93,5778 ^{ns}	274,2877 ^{ns}	71,1237 ^{ns}	2,0334 ^{ns}	57,4179 ^{ns}	30,951 ^{ns}	0,523 ^{ns}
Blocos	3	45,2709 ^{ns}	449,4613 ^{ns}	31,9268 ^{ns}	14,1448 ^{ns}	467,551 ^{ns}	285,69 ^{ns}	0,101 ^{ns}
Resíduos	12	30,1128	295,8589	15,0462	5,6941	570,9091	91,2288	0,3912
CV (%)		6,23	20,03	5,33	3,50	19,40	7,49	12,88

^{ns} – F não significativo a 5%

Tabela 4A – Resumo da análise de variância para o rendimento percentual de suco (RS), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e *ratio* (SS/AT), em frutos de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio na primeira safra. Couto Magalhães de Minas, MG

F. V.	GL	Quadrado médio							
		RS (%)		SS		AT		SS/AT	
		1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra
Espaçamentos	4	22,793 ^{ns}	4,643 ^{ns}	1,111 ^{ns}	0,484 ^{ns}	0,121 ^{ns}	0,118 ^{ns}	0,272 ^{ns}	0,482 ^{ns}
Blocos	3	6,925 ^{ns}	1,119 ^{ns}	1,683 ^{ns}	0,307 ^{ns}	0,148 ^{ns}	0,327 ^{ns}	0,319 ^{ns}	0,822 ^{ns}
Resíduos	12	14,528	25,451	1,391	0,095	0,393	0,270	0,278	0,553
CV (%)		12,26	15,55	8,11	2,07	14,71	17,80	15,24	14,28

^{ns} – F não significativo a 5%.

5A – Resumo da análise de variância para os teores de nutrientes foliares de maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

F.V	G.L	Quadrado médio										
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Blocos	3	9,1769 ^{ns}	0,0767 ^{ns}	1,4985 ^{ns}	0,5953 ^{ns}	0,0685 ^{ns}	0,0665 ^{ns}	2018,695 ^{ns}	1166,9717 ^{ns}	24,3788	0,1125 ^{ns}	4,4640 ^{ns}
Espaçamento	4	39,8510 ^{ns}	0,103 ^{ns}	5,1155*	9,7903 ^{ns}	0,0903 ^{ns}	0,2790 ^{ns}	11754,124**	94023,432**	1074,87**	0,3153 ^{ns}	48,3159 ^{ns}
Resíduo	12	21,5221	0,0336	1,8455	3,0498	0,0069	0,0738	623,174	591,1141	20,2980	0,1262	5,8267
CV (%)	-	12,15	10,58	6,55	13,36	7,77	6,86	18,80	5,32	11,47	18,02	9,15

** F Significativo a 1%; * F significativo a 5%;^{ns}F não significativo a 5%

6A – Resumo da análise de variância para os teores de nutrientes do solo cultivado com maracujazeiro-amarelo em diferentes espaçamentos de plantio. Couto Magalhães de Minas, MG

F.V	G.L	Quadrado médio											
		pH	P	K	Ca	Mg	Al ³⁺	H ⁺ + Al ⁺³	SB	t	T	m	V
Blocos	3	0,133 ^{ns}	1247,98 ^{ns}	143,8 ^{ns}	0,583 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,783 ^{ns}	0,733*	0,316 ^{ns}	0,716 ^{ns}	5,1166 ^{ns}	64,3 ^{ns}
Espaçamento	4	0,375*	64457,1**	15955,1**	1,70*	0,75*	0,05 ^{ns}	2,577 ^{ns}	7,425**	7,175**	4,075 ^{ns}	45,425 ^{ns}	324,5*
Resíduo	12	0,175	1499,94	468,2	0,333	0,05	0,05	0,908	0,191	0,4416	1,8416	2,325	29,54
CV (%)	-	7,13	22,67	12,69	26,85	17,89	47,21	16,29	11,83	16,82	14,06	23,28	13,90

** F Significativo a 1%; * F significativo a 5%;^{ns}F não significativo a 5%

Tabela 7A - Estimativa de custo operacional efetivo e do custo operacional total (R\$/ha) da implantação até a primeira safra no cultivo do maracujazeiro-amarelo cultivado em diferentes espaçamentos entre plantas. Couto Magalhães de Minas, MG

Itens	Espaçamentos											
	2 m			3 m			4 m		5 m		6 m	
	Unidade	V. Unt. (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)
Mudas	Unid.	0,20	1.667,00	333,40	1.111,00	277,75	833,00	291,55	667,00	266,80	556,00	250,20
Superfosfato simples	Saca (50 kg)	62,00	12,00	744,00	8,00	496,00	6,00	372,00	5,00	310,00	4,00	248,00
Cloreto de potássio	Saca (50 kg)	95,00	6,00	570,00	4,00	380,00	3,00	285,00	2,00	190,00	2,00	190,00
Sulfato de amônio	Saca (50 kg)	75,00	12,00	900,00	8,00	600,00	6,00	450,00	5,00	375,00	4,00	300,00
Calcário	T	200,00	2,00	400,00	2,00	400,00	2,00	400,00	2,00	400,00	2,00	400,00
Adubo orgânico	m3	80,00	16,70	1.336,00	11,10	888,00	8,30	664,00	6,67	533,60	5,60	448,00
Fungicida	kg	95,00	4,00	380,00	3,50	332,50	3,00	285,00	3,00	285,00	3,00	285,00
Inseticida	Litro	135,00	4,00	540,00	3,50	472,50	3,00	405,00	3,00	405,00	3,00	405,00
Espalhante adesivo	Litro	15,00	1,00	15,00	1,00	15,00	1,00	15,00	1,00	15,00	1,00	15,00
Embalagens	Unid	1,25	1.100,00	1.375,00	974,00	1.217,50	970,00	1.212,50	783,00	978,75	510,00	637,50
Frete	T	200,00	13,40	2.680,00	11,70	2.340,00	11,70	2.340,00	9,40	1.880,00	6,20	1.240,00
Mão de obra	DH	40,00	108,00	4.320,00	100,00	4.000,00	93,00	3.720,00	89,00	3.560,00	85,00	3.400,00
COE				14.613,40		12.439,25		11.460,05		10.219,15		8.838,70
Outras despesas												
Irrigação ¹	Conj.		1,00	1.050,00	1,00	1.038,90	1,00	1.033,34	1,00	1.030,00	1,00	1.027,80
Mourões 10-12	Unid.	8,00	667,00	5.336,00	667,00	5.336,00	667,00	5.336,00	667,00	5.336,00	667,00	5.336,00
Arame liso nº12	Rolo	135,00	3,30	445,50	3,30	445,50	3,30	445,50	3,30	445,50	3,30	445,50
Catraca	Unid.	3,80	70,00	266,00	70,00	266,00	70,00	266,00	70,00	266,00	70,00	266,00
Grampo	kg	7,00	1,00	7,00	1,00	7,00	1,00	7,00	1,00	7,00	1,00	7,00
Ferramentas			1,00	587,50	1,00	587,50	1,00	587,50	1,00	587,50	1,00	587,50
Subtotal 3				7.692,00		7.680,90		7.675,34		7.672,00		7.669,80
COT (R\$/ha)				21.285,40		19.100,15		18.115,39		16.871,15		15.488,50

DH – dia homem; COE – Custo operacional efetivo; COT – Custo operacional total, ¹ Amortização em 10 anos

Tabela 8A - Estimativa de custo operacional efetivo e do custo operacional total (R\$/ha) da segunda safra no cultivo do maracujazeiro-amarelo em diferentes espaçamentos entre plantas. Couto Magalhães de Minas, MG

Itens	Espaçamentos											
	Unidade	Valor unit. (R\$)	2 m		3 m		4 m		5 m		6 m	
			Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)	Qtde.	Valor (R\$)
Cloreto de potássio	Saca (50 kg)	95,00	6,50	617,50	4,40	418,00	3,50	332,50	2,60	247,00	2,20	209,00
Sulfato de amônio	Saca (50 kg)	75,00	20,00	1.500,00	13,40	1.005,00	10,00	750,00	8,00	600,00	6,70	502,50
Fungicida	Litro	95,00	5,00	475,00	5,00	475,00	5,00	475,00	5,00	475,00	5,00	475,00
Inseticida	Litro	135,00	4,00	540,00	4,00	540,00	4,00	540,00	4,00	540,00	4,00	540,00
Espalhante	Litro	15,00	2,00	30,00	2,00	30,00	2,00	30,00	2,00	30,00	2,00	30,00
Embalagens	Unid	1,25	3.898,00	4.872,50	2.612,50	3.265,63	2.346,00	2.932,50	2.181,00	2.726,25	1.942,00	2.427,50
Frete	T	200,00	46,80	9.360,00	31,40	6.280,00	28,20	5.640,00	26,20	5.240,00	23,40	4.680,00
Mão de obra	DH	40,00	197,00	7.880,00	175,00	7.000,00	162,00	6.480,00	147,00	5.880,00	137,00	5.480,00
COE				25.275,00		19.013,63		17.180,00		15.738,25		14.344,00
Outras despesas												
Sistema de Irrigação ¹	Ano	840,00		840,00		840,00		840,00		840,00		840,00
COT (R\$/ha)				26.115,00		19.853,63		18.020,00		16.578,25		15.184,00

DH – dia homem; COE – Custo operacional efetivo; COT – Custo operacional total; ¹ Depreciação, vida útil de 10 anos

