

**CRESCIMENTO VEGETATIVO,  
RENDIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS  
DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB  
DIFERENTES FORMAS DE CONDUÇÃO E  
PODAS DE RENOVAÇÃO**

**OSCAR MARIANO HAFLE**

**2009**

**OSCAR MARIANO HAFLE**

**CRESCIMENTO VEGETATIVO, RENDIMENTO E QUALIDADE DE  
FRUTOS DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB DIFERENTES  
FORMAS DE CONDUÇÃO E PODAS DE RENOVAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras  
como parte das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Agronomia, área de concentração  
Fitotecnia, para a obtenção do título de “Doutor”.

Orientador  
Prof. Dr. José Darlan Ramos

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2009

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Hafle, Oscar Mariano.

Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e podas de renovação / Oscar Mariano Hafle. – Lavras: UFLA, 2008.

72 p.: il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

Orientador: José Darlan Ramos.

Bibliografia.

1. *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. 2. Maracujá.  
3. Podas. 4. Fenologia. 5. Produtividade. 6. Qualidade. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.425

**OSCAR MARIANO HAFLE**

**CRESCIMENTO VEGETATIVO, RENDIMENTO E QUALIDADE DOS  
FRUTOS DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB DIFERENTES  
FORMAS DE CONDUÇÃO E PODAS DE RENOVACÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Doutor”.

Aprovada em 09 de janeiro de 2009.

Prof. Dr. Vander Mendonça	UFERSA
Prof. Dr. José Carlos Moraes Rufini	UFVJM
Pesq. Dr <sup>a</sup> . Ester Alice Ferreira	EPAMIG
Prof. Dr. Márcio Ribeiro do Vale	UFLA

Prof. Dr. José Darlan Ramos  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL

A Deus, pela grandiosidade de sua obra, benignidade e provisões maravilhosas no dia a dia.

## **OFEREÇO**

Aos meus pais Arnildo Avelino (in memoriam) e Lori Maria,  
pelo amor, educação, apoio e ensinamentos corretos.  
Aos irmãos Paulo César, Tânia Maria e Carla Cristine pelo apoio.  
À minha esposa, Valéria Maria, pelo companheirismo e amor.  
Aos demais familiares e amigos pela força e confiança  
em todos os momentos.

## **DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela minha existência e presença constante, sendo luz permanente nos caminhos em que ando.

À Escola Agrotécnica Federal de Sousa pelo incentivo e liberação deste servidor, durante o período do curso de doutorado.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Dr. Luiz Onofre Salgado e o Sr. Aurélio Augusto Pereira, respectivamente proprietário e gerente da Fazenda Mato Dentro, pela permissão ao uso de parte da área para o experimento.

Ao Professor José Darlan Ramos, pela amizade, dedicação e orientação deste trabalho e durante todo o curso.

Aos Professores Moacir Pasqual, Carlos Ramirez, Nilton Nagib, Márcio Ribeiro, Paulo César e Luís Carlos, pela amizade e colaboração durante o doutoramento.

Aos amigos Vander Mendonça, Sebastião Elviro, Nildo Arruda, Eliane Queiroga, Maria do Céu, Virna Braga, Dili Luíza, Edvaldo Penoni, Fábio Martins, Ana Cláudia, Verônica Andrade e Eudes Carvalho, pela amizade, ajuda e convivência respeitosa.

Aos funcionários do pomar Arnaldo Barbosa, Antônio Faustino e José Sebastião (Dedé) pela amizade e ajuda constante durante todo o período de permanência no Setor de Fruticultura.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização satisfatória deste curso, os meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO GERAL.....	i
GENERAL ABSTRACT.....	iv
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
CAPÍTULO 1: Crescimento vegetativo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação.....	4
1 Resumo.....	5
2 Abstract.....	6
3 Introdução .....	7
4 Material e Métodos.....	9
5 Resultados e Discussão.....	11
6 Conclusões.....	17
7 Referências Bibliográficas.....	17
CAPÍTULO 2: Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido a poda de ramos produtivo .....	20
1 Resumo.....	21
2 Abstract.....	22
3 Introdução .....	23
4 Material e Métodos.....	25
5 Resultados e Discussão.....	28
6 Conclusões.....	34
7 Referências Bibliográficas.....	34
CAPÍTULO 3. Poda de renovação na produção e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo.....	37
1 Resumo.....	38
2 Abstract.....	39
3 Introdução .....	40
4 Material e Métodos.....	41
5 Resultados e Discussão.....	44
6 Conclusões.....	53
7 Referências Bibliográficas.....	54

CAPÍTULO 4. Rentabilidade econômica do cultivo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes podas de formação.....	57
1 Resumo.....	58
2 Abstract.....	50
3 Introdução .....	60
4 Material e Métodos.....	61
5 Resultados e Discussão.....	64
6 Conclusões.....	70
7 Referências Bibliográficas.....	71



## RESUMO GERAL

HAFLE, Oscar Mariano. **Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação.** 2008. 72 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\*

Conhecer o comportamento vegetativo e produtivo de uma espécie, em uma determinada região, sob condição específica de manejo, é básico para o desenvolvimento de novas tecnologias de produção. Este estudo teve por objetivo avaliar as características do crescimento vegetativo, rendimento e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) submetidos a diferentes formas de condução e podas de renovação. O experimento foi instalado e conduzido em pomar comercial no Município de Lavras, MG (21° 14' S; 45° 58' W; 910 m da altitude), no período de setembro de 2005 a junho de 2008, utilizando o espaçamento de 4 m entre plantas e 3 m entre linhas, no sistema de condução tipo espaldeira vertical, com um fio de arame. Na fase de formação da planta (1º ano) os tratamentos foram os diferentes números de ramos terciários (40, 30, 24, 20 e 14 ramos por planta). Para a poda de renovação (2º ano), as plantas das formações anteriores foram podadas em diferentes comprimentos. Adotou-se um fatorial de 5x3 (40, 30, 24, 20 e 14 ramos por planta) x (40, 80 e 120 cm de comprimento). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, tendo a parcela experimental três plantas. Nestas foram avaliadas o crescimento vegetativo (comprimento, diâmetro, número de nó, comprimento do entrenó dos ramos primário, secundário e terciário; número de nó e porcentagem de brotamento do ramo terciário, após a poda de renovação); rendimento (número de frutos por planta, produtividade de frutos e de suco por hectare) e qualidade dos frutos (peso, diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca, porcentagem de casca e suco, sólidos solúveis, acidez total e potencial de hidrogênio). A análise econômica foi realizada calculando os custos econômicos e operacionais de produção e, a partir destes, a rentabilidade econômica, índice de rentabilidade e ponto de nivelamento em duas safras colhidas. Foram encontradas diferenças entre as médias para: número de nó, porcentagem de brotamento dos ramos terciários, número de frutos por planta, produtividade, rendimento de suco e peso médio dos frutos. O crescimento vegetativo variou em função das épocas de avaliação e as plantas que receberam podas de renovação mais intensas, apresentaram maior porcentagem de gemas brotadas. A planta com menor

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

número de ramos produtivos (20 e 14) reduz a produtividade e o número de frutos por planta e aumentou o peso médio do fruto sem, no entanto, modificar as suas características internas. Os sistemas com podas menos drásticas (40, 30 e 24) apresentam receita líquida positiva, enquanto que os demais (20 e 14) apresentam receita negativa. O cultivo comercial do maracujazeiro-amarelo, com os atuais preços e custos na região, constitui-se numa atividade com rendimentos variáveis, dependendo do manejo adotado.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., fenologia, produtividade, análise econômica

## GENERAL ABSTRACT

HAFLE, Oscar Mariano. **Vegetative growth, yield and fruit quality of yellow passion fruit in various forms of training and pruning of renewal.** 2008. 72 p. Thesis (Doctorate in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil\*

Knowing the behavior of a growing and productive species in a given region, subject-specific management, is basic to the development of new production technologies. This study aimed to evaluate the characteristics of the vegetative growth, yield and quality of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) subjected to different forms of training and renewal pruning. The experiment was conducted and installed in a commercial orchard in the city of Lavras, MG (21° 14' S, 45° 58' W, 910 m of altitude) in the period between September 2005 to June 2008, using the spacing of 4 m between plants and 3 m between rows, using a vertical conduction fence type system, with a wire. During the plant formation phase (1st year) the treatments were different numbers of tertiary branches (40, 30, 24, 20 and 14 branches per plant). For the renewal pruning (2nd year), plants of the previous training were pruned at different lengths. A 5x3 factorial (40, 30, 24, 20 and 14 branches per plant) x (40, 80 and 120 cm in length) was used. The experimental design was randomized block with four repetitions and having three plants in the experimental plot. Evaluated were: vegetative growth (length, diameter, number of node, internode length of the primary, secondary and tertiary branches; node number and percentage of budding of the tertiary branch, after renewal pruning), yield (number of fruits per plant, fruit and juice production per hectare) and fruit quality (weight, longitudinal and transverse diameter, shell thickness, shell and juice percent, soluble solids, total acidity and hydrogen potential). The economic analysis was performed by estimating the production and operational economic costs and, from there, the economic profitability, return rate and balance point in two seasons harvested. Differences were found between the averages for: node number, percentage of budding of tertiary branches, number of fruits per plant, yield, juice yield and fruit weight. The vegetative growth varied depending on the evaluation time and the plants that received more intense renewal pruning, had a higher percentage of sprouted buds. The plant with a lower number of productive branches (20 and 14) reduces productivity and fruit number per plant and increased the average fruit weight,

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser)

but without modifying its internal characteristics. The systems with less drastic pruning (40, 30 and 24) gave a positive net revenue, while the others (20 and 14) resulted in negative revenues. The commercial cultivation of yellow passion fruit, with current prices and costs in the region, is an activity with variable income, depending on the management adopted.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., phenology, productivity, economical analysis

## INTRODUÇÃO GERAL

A produção e comercialização mundial de frutas se encontram em franca expansão, devido à busca por alimentos saborosos e saudáveis, tanto na forma natural como processados. Dentre elas a produção e consumo de maracujá vem aumentando a cada ano.

O Gênero *Passiflora* possui em torno de 530 espécies, originárias da América tropical; e encontradas desde a região Amazônica até o Paraguai e o nordeste da Argentina. O Brasil é um dos principais centros de diversidade genética dessa família de plantas, apresentando mais de 150 espécies nativas (Vasconcelos et al., 2005).

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) é a espécie mais conhecida e a mais cultivada no Brasil, sendo responsável por 95% da produção nacional. Em nosso país o cultivo está em franca expansão, saltando de 330.777 t em 2000 para 479.813 t em 2005, com áreas de 33.428 ha para 35.820 ha. O maior produtor brasileiro é a Bahia (139.910 t), seguidos pelo Espírito Santo (51.070 t), Pará (45.297 t), Minas Gerais (44.025 t) e Sergipe (41.526 t). O Estado de Minas Gerais se destaca pelo aumento de sua área plantada que passou de 2.834 ha em 2000 para 3.063 ha em 2005 e por ter uma das maiores médias de produtividade do país (14,37 t/ha) (Anuário da Agricultura Brasileira - AGRIANUAL, 2008).

O principal objetivo dos cultivos atuais é a produção de frutos para o consumo ao natural e processado, na produção de sucos e outros derivados da polpa. De acordo com Rossi (1998), aproximadamente 65% da produção brasileira é destinada ao mercado interno de frutas frescas, e o restante, à produção de sucos concentrados para o mercado interno e externo. Geralmente utilizam-se as frutas de melhor aparência externa para o mercado de frutos *in natura* enquanto que os demais são destinados à industrialização.

A cultura do maracujazeiro tem grande importância econômica e social, por ser cultivada predominantemente em pequenos e médios pomares (1 a 4 ha). O início precoce da produção associado ao longo período de safra durante o ano permite um fluxo de renda mensal equilibrado, contribuindo para elevar o padrão de vida das pequenas propriedades rurais de exploração familiar (Sousa et al., 2002).

A boa aceitação das frutas no mercado depende da qualidade, expressa pelas características visuais, tais como forma, tamanho e cor, e estejam livres de manchas, injúrias ou danos produzidos pelo ataque de pragas e doenças. Porém, além do aspecto externo, outras características menos visíveis são fatores de equivalente importância, tais como o rendimento de suco, o percentual de sólidos solúveis e acidez.

São vários os fatores que podem interferir na qualidade do maracujá, dentre eles podemos citar: as condições edafoclimáticas da região produtora; a variabilidade genética da espécie; o manejo adotado para a cultura; a época de produção e colheita; o estágio de maturação; o período e as condições de armazenamento.

O manejo cultural da lavoura é um aspecto decisivo na qualidade final do produto, longevidade e produtividade da planta. O maracujazeiro durante seu cultivo de campo deve receber diversos tipos de podas, destacando-se as podas de formação, renovação e limpeza. A execução destas práticas está diretamente relacionada com o tipo de condução a ser utilizado na cultura (latada ou espaldeira) e idade das plantas.

O conhecimento do comportamento da planta com relação aos fatores climáticos, ao longo de todo o ciclo da cultura, é essencial para se identificar as melhores condições de plantio bem como os tratamentos culturais mais adequados para a planta.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características do crescimento vegetativo, rendimento e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetidos a diferentes formas de condução e podas de renovação, em pomar comercial, no período de 2005 a 2008, nas condições edafoclimáticas do Sul do Estado de Minas Gerais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Produção de frutas no Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.

ROSSI, A. R. Comercialização de maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 279-287.

SOUSA, J. de S.; CARDOSO, C. E. L.; LIMA, A. A.; COELHO, E. F. Aspectos socioeconômicos. In: LIMA, A. A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 10.

VASCONCELOS, M. A. da S.; SILVA, A. C.; SILVA, A. C.; REIS, F. de O. Ecofisiologia do maracujazeiro e implicações na exploração diversificada. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 12, p. 295-313.

## **CAPÍTULO 1**

### **CRESCIMENTO VEGETATIVO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SUBMETIDO À DIFERENTES FORMAS DE CONDUÇÃO E PODA DE RENOVAÇÃO**



## 1 RESUMO

HAFLE, Oscar Mariano. Crescimento vegetativo do maracujazeiro-amarelo submetido à diferentes formas de condução e poda de renovação. In: **Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação**. 2008. Cap. 1, p.4-19. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\*

Este estudo teve por objetivo avaliar o comportamento vegetativo do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), sob diferentes formas de condução e podas de renovação, em pomar comercial no município de Lavras, MG (21° 14' S; 45° 58' W; 910 m da altitude), no período de setembro de 2005 a junho de 2007. As mudas foram plantadas no espaçamento de 4x3 m, conduzidas no sistema de condução tipo espaldeira vertical, com um fio de arame. Durante a formação do pomar (1º ano) as plantas foram conduzidas variando o número de ramos terciários por planta (40, 30, 24, 20 e 14). Na poda de renovação as plantas dos tratamentos anteriores foram podadas a 40, 80 e 120 cm de comprimento, medidos a partir da sua base (inserção no ramo secundário), constituindo quinze tratamentos. The experimental design was a 5x3 factorial (tratamentos x épocas de avaliação), com quatro repetições, com a unidade experimental composta por quatro ramos. Nestes foram avaliados semanalmente: comprimento, diâmetro, número de nó, comprimento do entrenó dos ramos primário, secundário e terciário; número de nó e sua porcentagem de brotamento do ramo terciário, após a poda de renovação. O crescimento vegetativo variou em função das épocas de avaliação. As plantas que receberam as podas de renovação mais intensa apresentaram maior porcentagem de gemas brotadas.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., fenologia, taxa de crescimento, vigor de rebrota, fruticultura.

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

## 2 ABSTRACT

HAFLE, Oscar Mariano. Vegetative growth the yellow passion fruit subjected to different conduction forms and renewal pruning. In: \_\_\_\_\_. **Vegetative growth, revenue and quality of the fruits the yellow passion fruit under different conduction forms and renewal pruning**. 2008. Chap. 1, p.4-19. Thesis (Doctorate in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil\*

This study aimed to evaluate the vegetative behavior of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) , under deferent forms of conduct and of renewal pruning, in commercial orchard in the city of Lavras, MG (21 ° 14 'S, 45 58 'W, 910 m of altitude) in the period was in September 2005 to June 2007. The seedlings were planted at a spacing of 4x3 m, using a vertical conduction fence type system, with a wire. During the formation of the orchard (1st year) plants were conducted varying the number of tertiary branches per plant (40, 30, 24, 20 and 14). In renewal pruning of plants the previous treatments were pruned to 40, 80 and 120 cm in length, measured from its base (inclusion in the secondary branch) with fifteen treatments. The experimental design was a 5x3 factorial (treatment x time of evaluation), with four replicates of the experimental unit composed of four branches. These were assessed weekly: length, diameter, number of node, internode length of the branches of primary, secondary and tertiary; number of node and its percentage of sprouting of tertiary industry, after the pruning of renewal. The vegetative growth varied depending on the time of evaluation. The plants that received the most intense of renewal pruning had higher percentage of buds sprouted.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., phenology, growth rate, shoot vitality, horticulture.

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser)

### 3 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é a espécie mais conhecida e cultivada no Brasil, sendo responsável por aproximadamente 95% da produção nacional (Anuário da Agricultura Brasileira - AGRIANUAL, 2008). O principal objetivo dos cultivos atuais vem a ser a produção de frutas para o consumo ao natural e para o processamento industrial. No entanto, novos potenciais para a planta têm sido descobertos, a exemplo do uso da casca, sementes, folhas e flores em produtos alimentícios e farmacêuticos.

A planta caracteriza-se por ter o crescimento contínuo e indeterminado, ser herbácea, trepadeira (presença de gavinhas). Os botões florais surgem na axila da folha (nó) dos ramos novos em crescimento, onde saem ainda, uma gavinha e uma gema vegetativa (Lima et al., 2002; Lorenzi et al., 2006). A fase adulta inicia-se com o aparecimento das primeiras flores, que ocorrem geralmente entre 5 a 8 meses após a emergência da planta (Kavati, 1998). O florescimento ocorre em dias longos, com no mínimo de 11 horas de luz. Em regiões de maior latitude e altitude, a ocorrência de baixa luminosidade e frio podem provocar a paralisação do crescimento e florescimento durante alguns meses do ano (Ruggiero et al., 1996).

O crescimento em plantas é definido como um aumento irreversível do comprimento, sendo que o maior componente deste é a expansão celular, influenciado pela pressão de turgor das células (Taiz & Zeinger, 2004).

Em estudo comparativo do crescimento, desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de três espécies do gênero *Passiflora*, nas condições edafoclimáticas do Rio de Janeiro, Silva et al. (2004) concluem que o *P. giberti* apresenta, em relação a *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. cincinnata* maior taxa de crescimento

(altura, número de nós, número de folhas e diâmetro do caule), tanto na fase de viveiro quanto no campo. *P. giberti* em contraste as demais espécies apresentou formação de botões florais no ramo principal nos nós próximos a altura de desponte, bem como nos primeiros nós dos ramos secundários.

A maioria dos pomares comerciais brasileiros utiliza, para a condução da planta, o sistema de espaldeira vertical, com um fio de arame. Nesse sistema a planta é conduzida com um ramo primário (haste), dois ramos secundários ao longo do fio de arame e todos os ramos terciários que surgem na planta (sem poda). Porém, segundo Cavichioli et al. (2006), a espécie é sensível ao sombreamento, sendo este prejudicial ao desenvolvimento normal, afetando o crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e a produtividade da planta.

O maracujazeiro durante seu cultivo em campo pode receber diversos tipos de podas, destacando-se as de formação e renovação. A poda de formação é realizada na fase inicial do crescimento e tem por finalidade conduzir e distribuir os ramos de forma equilibrada sobre a estrutura de sustentação. A poda de renovação é realizada após a primeira safra, cortando-se parte dos ramos terciários ou ‘cortina’, a fim de propiciar a renovação dos mesmos com a eliminação de ramos velhos e doentes (Ruggiero, 1998; Ramos et al., 2002).

Na formação da planta, Cavalcante et al. (2005), ao estudarem o efeito do número de ramos por planta de maracujazeiro-amarelo verificaram que o maior número destes promove o aumento da emissão de ramos produtivos, número de frutos colhidos e rendimento por planta. Em maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*) a poda de renovação, realizada no 2º nó do ramo terciário, reduziu em aproximadamente 59% a produção por área, evidenciando ser prejudicial nos sistemas de condução testados (Silva et al., 2004). No entanto, nenhuma informação foi apresentada a respeito do crescimento vegetativo da planta após esta prática.

Contudo, há uma carência de informações com relação ao comportamento vegetativo do maracujazeiro-amarelo, quando submetido às diferentes tipos e intensidades de poda. Este conhecimento é essencial para se identificar as melhores condições para o plantio e o manejo mais adequado da planta.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo das plantas de maracujazeiro-amarelo, submetidas a diferentes formações e podas de renovação.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no período de setembro de 2005 a maio de 2007, em pomar comercial localizado no município de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas do local são: 21° 14' de latitude Sul, 45° 58' de longitude Oeste e 910 m acima do nível do mar. As principais informações meteorológicas do período estão representadas na Figura 1.

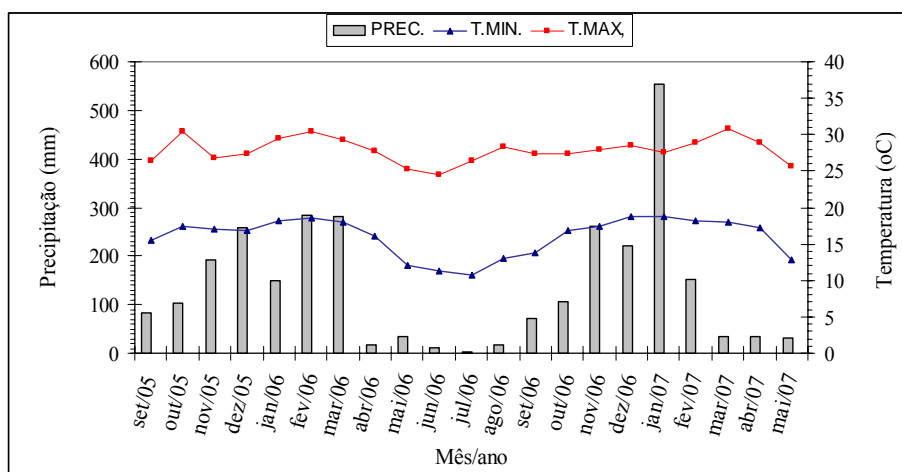


FIGURA 1- Médias das temperaturas mínimas e máximas e de precipitação

mensal entre os meses de setembro de 2005 a maio de 2007.  
UFLA, Lavras, MG, 2008.

Foram utilizadas plantas de maracujazeiro-amarelo (IAC-270), oriundas de sementes, produzidas em tubetes, com 60 dias de idade, plantadas no campo no dia 20/09/2005, em covas abertas no espaçamento de 4 m entre plantas e 3 m entre linhas (833 plantas por hectare). Estas foram conduzidas em sistema de espaldeira vertical com um fio de arame esticado horizontalmente, a 1,8 m do solo. A planta foi conduzida em haste única (ramo primário) e barbante de algodão como guia, até atingir aproximadamente 2 m, recebendo poda na altura do arame (1,8 m). Das últimas brotações surgidas na haste foram selecionadas duas e conduzidas horizontalmente formando os ramos secundários, que foram podados a 2 m. Destes surgiram os ramos terciários que cresceram no sentido pendente (vertical) em direção ao solo, formando a conhecida ‘cortina’ de ramos produtivos, que foi podada com 1,6 m de comprimento (0,2 m do solo).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, tendo a parcela experimental quatro ramos. Na fase de formação da planta (1º ano) os tratamentos foram os diferentes números de ramos terciários, sendo: 40 (testemunha sem poda), 30, 24, 20 e 14 ramos por planta, seguindo uma equidistância entre os ramos. Na poda de renovação (2º ano), realizada no dia 18/09/2006, foi utilizado o esquema fatorial de 5x3 (40, 30, 24, 20 e 14 ramos por planta x 40, 80 e 120 cm de comprimento). Para a característica de crescimento longitudinal dos ramos, utilizou-se a parcela subdividida no tempo (tratamentos x épocas de avaliação).

Nos ramos foram avaliados o comprimento, diâmetro, número de nó, comprimento do entrenó dos ramos primário, secundário e terciário; número de frutos fixados no ramo terciário; número de nó e sua porcentagem de brotamento do ramo terciário, após a poda de renovação. Para as avaliações do crescimento dos ramos primário, secundário, terciário e quaternário, foram

realizadas medições semanais de comprimento e, no momento das podas de desponete, para as características de diâmetro dos ramos e número de nó. O comprimento do entrenó foi calculado dividindo o comprimento do ramo pelo número de nó existente em toda extensão do ramo.

Para determinar a taxa absoluta de crescimento (TAC) dos ramos, foi adotada a seguinte expressão:  $TAC=(C_2-C_1)/(T_2-T_1)$ , sendo respectivamente:  $C_2$  e  $C_1$  o comprimento final e inicial do ramo (cm),  $T_2$  e  $T_1$  o tempo final e inicial das amostragens (dias), com o resultado expresso em  $cm.dia^{-1}$ . O cálculo da porcentagem de brotamento, aos 70 dias após a poda de renovação, foi realizado dividindo-se o número de brotações surgidas no ramo terciário podado, pelo número de nós existentes no ramo, multiplicando o resultado por 100.

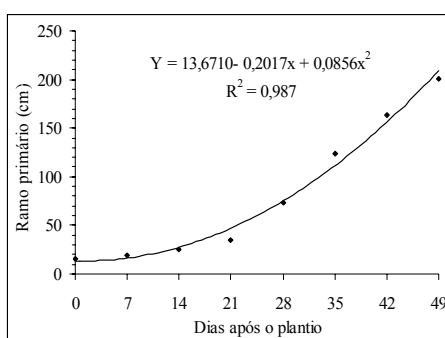
Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p<0,05$ ), sendo que as médias do fator quantitativo foram comparadas por regressão e os qualitativo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O programa utilizado para as análises estatísticas foi o SISVAR (Ferreira, 2000).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

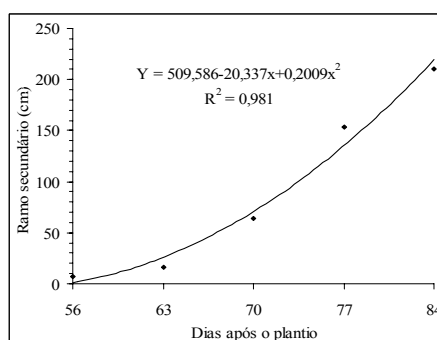
Houve efeito da época sobre o comprimento dos ramos, número de nó e porcentagem de brotamento do ramo terciário após a poda de renovação.

A taxa absoluta de crescimento observada nos períodos de avaliação foi de 2,27; 5,51; 3,28 e 2,08 cm/dia, respectivamente para os ramos primários, secundários, terciários e quaternários (Figuras 2, 3, 4 e 5). As maiores taxas de crescimento absoluto foram verificadas entre os 56 a 126 dias após o plantio definitivo das mudas (Figura 3). Estas podem ser indicativas de melhores épocas de realização das adubações de cobertura, com possível maior aproveitamento dos fertilizantes aplicados.

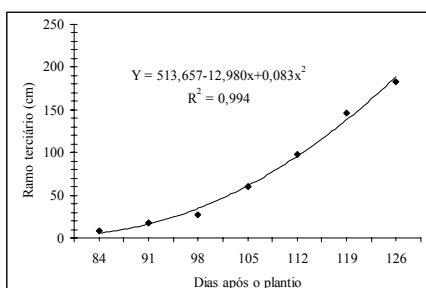
As menores taxas de crescimento ocorreram nos ramos quaternários, provavelmente devido ao maior número de ramos existente, havendo competição entre os mesmos na redistribuição da seiva elaborada. Além disso, o fato que nestes ramos, logo após o surgimento da folha e gavinha, aparecem os botões florais, consistindo em fortes drenos de carboidratos produzidos pelas folhas, em detrimento do crescimento vegetativo.



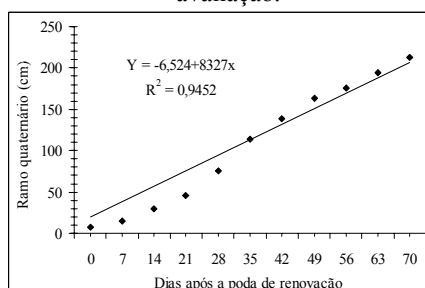
**FIGURA 2-** Crescimento do ramo primário nas diferentes épocas de avaliação.



**FIGURA 3-** Crescimento do ramo secundário em diferentes épocas de avaliação.



**FIGURA 4-** Crescimento do ramo terciário em diferentes épocas de avaliação.



**FIGURA 5-** Crescimento do ramo quaternário em diferentes épocas de avaliação, após a poda de renovação.

Durante a floração e frutificação, as reservas de seiva elaborada são direcionadas na formação de gemas vegetativas, flores e frutos, sendo que esse



desvio cessa quase que completamente o crescimento das raízes e da copa (Taiz & Zeinger, 2004).

As taxas de crescimento diferem entre as épocas do ano, podendo isto estar relacionado à planta, fatores ambientais e manejo (Vasconcelos et al., 2005). A altura da planta do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis), medida aos 100 dias, diferiu significativamente entre os diferentes acessos estudados por Meletti et al. (2003), sendo os valores variando de 0,97 a 1,78 m, indicando uma forte associação desta característica ao fator genético.

Normalmente plantas podadas com maior intensidade tendem a um maior vigor vegetativo (Sousa, 2005), diferindo dos resultados encontrados neste trabalho, o qual não foi constatado efeito entre as intensidades de poda para o comprimento do ramo. Isto pode estar relacionado ao fato da redução da área foliar, pela poda, ter reduzido a produção de carboidratos e limitado o crescimento dos ramos quaternário da planta.

Para Borba et al. (2005), a poda verde em pessegueiro afetou significativamente o conteúdo de carboidratos solúveis nas plantas, sendo que a poda mais drástica reduziu o conteúdo destes nas raízes, quando comparadas àquelas submetidas a podas leves, isto devido ao gasto das reservas para formação de novas brotações.

O maior número de nó foi observado em plantas com 40 ramos terciários (testemunha), ocorrendo o inverso no comprimento médio do entrenó, em que as maiores médias foram encontradas em plantas com menor número de ramos terciários (Tabela 1).

O crescimento vegetal está concentrado em regiões específicas chamadas meristemas, onde ocorre a divisão e expansão celular. Este crescimento está associado diretamente à concentração de auxina existente na planta, que age diretamente no alongamento das células e conseqüentemente no alongamento do entrenó (Taiz & Zeinger, 2004).

Vasconcelos et al. (2005), observaram um aumento progressivo do comprimento do entrenó nas diferentes épocas de avaliação, indicando que o maior comprimento do ramo resulta em maior comprimento do entrenó, o que foi também constatado nos resultados deste trabalho (Figura 5 e Tabela 1).

**TABELA 1-** Número de nó (Nn) e comprimento entrenó (Ce) dos ramos primários, secundários e terciários em diferentes épocas de avaliação; número de frutos fixados (Nff) no ramo terciário, em plantas de maracujazeiro-amarelo na fase de formação da planta. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Tratamentos (número de ramos terciários)	Ramo primário (49 dias)		Ramo secundário (84 dias)		Ramo terciário (126 dias)		
	Nn	Ce (cm)	Nn	Ce (cm)	Nn	Ce (cm)	Nff
T <sub>1</sub> = 40	21,35 a	8,64 a	22,00 a	9,24 a	21,80 a	7,42 a	5,13 a
T <sub>2</sub> = 30	20,98 a	8,64 a	21,12 a	9,53 a	20,62 a	7,89 a	5,61 a
T <sub>3</sub> = 24	20,62 a	8,90 a	21,75 a	9,32 a	20,53 a	7,85 a	5,88 a
T <sub>4</sub> = 20	20,36 a	8,96 a	21,87 a	9,22 a	19,68 a	8,24 a	5,56 a
T <sub>5</sub> = 14	21,14 a	8,73 a	22,12 a	9,12 a	18,72 a	8,56 a	5,19 a
Média	20,89	8,78	21,77	9,29	20,27	7,99	5,47
CV (%)	16,22	15,46	11,64	11,88	11,39	10,78	17,10

Média seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05)

Os botões florais surgem na axila da folha (nó), dos ramos em crescimento (Lima et al., 2002), sendo que o menor número de nó poderia afetar negativamente a produção da planta. O maior número de frutos fixados por ramo, avaliado aos 126 dias após o plantio, ocorreu no tratamento com vinte e quatro ramos terciários, porém, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1).

A fixação de frutos e a produtividade do maracujazeiro-amarelo estão diretamente relacionadas com uma boa polinização cruzada da flor (Costa et al., 2005). Nas plantas com massa vegetativas mais intensas, as flores abertas podem ter ficado escondidas, dificultando a visitação dos polinizadores ou despercebidas durante a polinização manual.

Para os diâmetros dos ramos primário, secundário e terciário, não foi constatadas diferenças em função do número de ramos deixados na planta. No entanto, para o ramo primário, a variação entre 49 a 126 dias foi de 245,52% do diâmetro inicial (Tabela 2), mostrando-se de crescimento bastante rápido, como vimos anteriormente com o comprimento do ramo (Figuras 2, 3, 4 e 5). Os resultados estão de acordo com encontrados por Cavalcante et al. (2005), nos quais o desenvolvimento das plantas dos 60 aos 90 dias, medidos pelo diâmetro do caule, aumentou entre 15,1 e 22,9%. No intervalo dos 90 aos 120 dias de 46,7 a 77,1%, de 120 aos 150 dias de 1,2 a 28,1% e de 150 aos 180 dias após o plantio de 4,3 a 10,9%, independentemente da poda e do número de ramos principais.

**TABELA 2-** Diâmetro dos ramos primários (D.1°), secundários (D.2°) e terciários (D.3°) de maracujazeiro-amarelo, nas diferentes épocas de avaliação, na fase de formação da planta. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de terciários	Ramo primário (49 dias)	Ramos secundário (84 dias)		Ramo terciário (126 dias)		
	D.1° (mm)	D.1° (mm)	D.2° (mm)	D.1° (mm)	D.2° (mm)	D.3° (mm)
T <sub>1</sub> = 40	6,25 a	11,75 a	5,25 a	16,75 a	10,75 a	5,25 a
T <sub>2</sub> = 30	6,75 a	12,00 a	5,50 a	16,25 a	11,00 a	5,00 a
T <sub>3</sub> = 24	7,00 a	11,50 a	6,00 a	16,75 a	10,50 a	5,25 a
T <sub>4</sub> = 20	6,50 a	11,50 a	5,75 a	16,50 a	11,00 a	5,50 a
T <sub>5</sub> = 14	7,00 a	12,00 a	6,00 a	16,00 a	10,75 a	5,50 a
Média	6,70	11,75	5,70	16,45	10,80	5,30
CV (%)	21,41	12,38	18,61	10,51	20,51	20,45

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05)

No maracujá-doce, o diâmetro do ramo primário variou significativamente entre os acessos estudados por Meletti et al. (2003), com variação de 0,9 a 1,9 cm, indicando que essa característica pode estar mais associada aos fatores genéticos do que ao manejo da cultura.

O número de nó foi afetado pelo comprimento de poda dos ramos, sendo que os ramos podados mais curtos resultaram em menor número de nó (Tabela

3). Dividindo o comprimento do ramo pelo número de gemas remanescentes após a poda, constata-se o comprimento médio do entrenó aumenta à medida que se afasta da base do ramo, sendo de 6,33; 7,43 e 8,19 cm de comprimento, respectivamente para as podas de 40, 80 e 120 cm.

Nos ramos, cada nó tem a possibilidade de gerar uma nova brotação vegetativa, dependendo da viabilidade de sua gema e das condições edafoclimáticas locais. Esta capacidade é importante, pois em ramos com podas mais longas (120 cm), as brotações surgidas nas extremidades destes, em pouco tempo tocam o solo e precisam ser podadas novamente, reduzindo seu potencial produtivo.

O percentual de brotamento diferiu entre as formas de condução da planta (número de terciários) e também na poda de renovação (comprimento do ramo) sem, no entanto, existir interação entre eles (Tabela 3). Os maiores percentuais de brotamento ocorreram nas plantas com menor número de ramos terciários e podados mais curtos durante a poda de renovação, enquanto que os menores valores foram encontrados em tratamentos com maior número de terciários. Os ramos podados mais curtos resultaram em menor número de nó que, por outro lado, foi compensado pelo maior brotamento de suas gemas.

**TABELA 3-** Número de nó e porcentagem de brotamento dos ramos terciários de maracujazeiro-amarelo, aos 70 dias após a poda de renovação. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de terciários	Número de nó			Brotamento (%)		
	Comprimento da poda (cm)					
	40	80	120	40	80	120
T <sub>1</sub> = 40	6,58 aC	11,32 aB	15,50 aA	60,16 bA	50,10 aB	45,94 bB
T <sub>2</sub> = 30	6,46 aC	10,63 aB	14,92 aA	73,07 aA	58,93 aB	51,38 bB
T <sub>3</sub> = 24	6,58 aC	10,83 aB	14,50 aA	73,63 aA	57,76 aB	48,19 bB
T <sub>4</sub> = 20	6,00 aC	10,71 aB	14,36 aA	75,28 aA	63,26 aB	57,11 aB
T <sub>5</sub> = 14	5,97 aC	10,38 aB	13,99 aA	78,85 aA	64,74aA	61,27 aA
Média	6,32	10,77	14,65	72,20	58,96	52,79
CV (%)	16,52	17,45	22,34	9,95	6,88	10,56

Médias seguidas da mesma letra minúsculas (nas colunas) e maiúscula (nas linhas) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ )

Segundo Sousa (2005), quando cortada uma parte da planta, a seiva refluirá para as remanescentes, aumentando-lhes o vigor vegetativo ou provocando o brotamento de gemas latentes. As podas severas, portanto, tem geralmente a tendência de provocar maior desenvolvimento vegetativo, o que foi constatado no maior percentual de brotamento dos ramos mais curtos.

Os resultados sugerem que em maracujazeiro existe um mecanismo de auto-regulação. A poda excessiva da planta resulta em um brotamento compensatório, provavelmente devido a esta espécie não paralisar completamente o seu crescimento em condições desfavoráveis (frio e seca), necessitando da produção constante de fotoassimilados pelas folhas, para sua manutenção.

## 6 CONCLUSÕES

O crescimento vegetativo varia em função das épocas de avaliação. As maiores taxas de crescimento longitudinal ocorrem nos ramos secundários e terciários, no período de 56 a 126 dias após o plantio definitivo das mudas. As plantas podadas com maior intensidade durante a renovação, apresentam maior porcentagem de gemas brotadas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Produção de frutas no Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.

BORBA, M. R. da C.; SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda

verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.1, p. 68-72, abr. 2005.

CAVALCANTE, L. F.; DIAS, T. J.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, I. H. L.; ALVES, G. da S.; ARAÚJO, F. A. R.de. Desenvolvimento e produção do maracujazeiro IAC 273/277+ 275 em função do número de ramos principais por planta. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 26, n. 2, p.109-116, dez. 2005.

CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C. A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 92-96, abr. 2006.

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

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000. Software estatístico.

KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 107-129.

LIMA, A. de A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M.C.M.; CUNHA, M. A. P. Tratos culturais. In: LIMA, A. A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 41-48.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006, 672 p.

MELETTI, L. M. M.; BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOT, M. D.; AZEVEDO FILHO, J. A. de; MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos e citogenéticos de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.275-278, ago. 2003.

RAMOS, J. D.; PIO, R.; LOPES, P. S. N. **Recomendações básicas para a cultura do maracujazeiro-azedo**. Lavras: UFLA/PROEX, 2002, 36 p. (Boletín de Extensão, 101).

RUGGIERO, C. **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 388 p.

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

SILVA, A. C. da; SILVA, A. C.; LUCENA, C. C. de; VASCONCELLOS, M. A. da S.; BUSQUET, R. N. Avaliação das fenofases em espécies do gênero *Passiflora*. **Agronomia**, Seropédica, v. 38, n. 2, p. 69-74, dez. 2004.

SILVA, H. A. de; CORRÊA, L. de S.; BOLLANI, A. C. Efeito do sistema de condução, poda e irrigação na produção de maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 450-453, dez. 2004.

SOUSA, J. S. I. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 2005. 191 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução de Eliane Romanato Santarém et al. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VASCONCELOS, M. A. da S.; SILVA, A. C.; SILVA, A. C.; REIS, F. de O. Ecofisiologia do maracujazeiro e implicações na exploração diversificada. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 12, p. 295-313.

## **CAPÍTULO 2**

### **PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SUBMETIDO À PODA DE RAMOS PRODUTIVOS**



## 1 RESUMO

HAFLE, Oscar Mariano. Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. In: \_\_\_\_\_. **Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação**. 2008. Cap. 2, p.20-36. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\*

A determinação da forma inicial a ser dada a uma planta é decisiva para o manejo da cultura, afetando a produtividade e qualidade dos frutos. O objetivo foi de avaliar os efeitos das diferentes formações de ramos produtivos (terciários) na produtividade e qualidade dos frutos de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). O experimento foi instalado e conduzido em pomar comercial no município de Lavras, MG (21° 14' S; 45° 58' W; 910 m de altitude), entre os meses de setembro de 2005 a julho de 2006, utilizando plantas oriundas de sementes, plantadas no espaçamento de 4m entre plantas e 3m entre as linhas, conduzidas em espaldeira vertical com um fio de arame na altura de 1,8 m. Os tratamentos foram os diferentes números de ramos produtivos, por planta (40, 30, 24, 20 e 14). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a parcela composta por três plantas. Avaliou-se a produtividade de frutos e de suco (kg/ha), número de frutos por planta, peso médio dos frutos, diâmetro longitudinal e transversal do fruto (mm), espessura da casca (mm), porcentagem de casca, suco e semente, sólidos solúveis, acidez total, relação sólidos solúveis/acidez total e pH. Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis: número de frutos por planta, produtividade de frutos, de suco e peso médio dos frutos. As plantas com maior número de ramos produtivos, tiveram a produtividade e o número de frutos aumentados, com frutos menores, sem, no entanto, modificar as suas características internas.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., espaldeira, condução, rendimento, fruticultura.

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

## 2 ABSTRACT

HAFLE, Oscar Mariano. Productivity and quality of fruits the yellow passion fruit submitted to pruning of productive branches. In: \_\_\_\_\_. **Vegetative growth, revenue and quality of the fruits the yellow passion fruit under different conduction form and renewal pruning**. 2008. Chap. 2, p.20-36. Thesis (Doctorate in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil\*

The determination in the initial way to the to be given a plant is decisive for the handling of the culture, affecting the productivity and quality of the fruits. The objective was of evaluating the effects of the different formations of productive branches (tertiary) in the productivity and quality of the passion fruit plant-yellow fruits (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). The experiment was installed and led at commercial orchard in district of Lavras, Minas Gerais, Brazil (21° 14' S., 45° 58 ' WGr., 916 m of altitude), among the months of September of 2005 to July of 2006, using plants originating of seeds, planted in the spacing of 4m between plants and 3m among the lines, led in vertical fence with a wire thread in the height of 1,8 m. The treatments were the different numbers of productive branches, for plant (40, 30, 24, 20 and 14). O experimental deign was in blocks randomized, with four repetitions, being the composed portion for three plants. The productivity of fruits was evaluated and of juice (kg/ha), number of fruits for plant, medium weight of the fruits, longitudinal and traverse diameter of the fruit (mm), thickness of the peel (mm), peel percentage, seed and juice, soluble solids, total acidity, ratio solids soluble/acidity and pH. There was significant difference among the treatments for the variables: number of fruits for plant, productivity of fruits, of juice and medium weight of the fruits. The plants with larger number of productive branches, had the productivity and the number of increased fruits, with smaller fruits, without, however, to modify your internal characteristics.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., fence conduction, revenue, horticulture.

## 3 INTRODUÇÃO

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser)

As áreas de cultivo e a produção do maracujá têm crescido nos últimos anos. De acordo com o Anuário da Agricultura Brasileira – AGRIANUAL (2008), o Brasil produziu em 2005 um total de 479.813 t. em uma área de 35.820 ha, sendo o estado da Bahia o maior produtor (139.910 t.), seguidos pelo Espírito Santo (51.070 t.), Pará (45.297 t.), Minas Gerais (44.025 t.) e Sergipe (41.526 t.). A produtividade média alcançada nos pomares brasileiros é baixa (13.395 kg/ha), bem inferior ao potencial produtivo da espécie que pode chegar a 48.000 kg/ha/ano (Meletti et al., 2002). Estima-se que 95% desta produção sejam do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.), também conhecido como maracujá-azedo.

Para o Estado de Minas Gerais houve, no período de 2000 a 2005, um acréscimo de 229 ha na área plantada (AGRIANUAL, 2008), aumento significativo, pois estes cultivos são, na sua maioria, praticados em pequenas áreas. Segundo Costa et al. (2005), a cultura do maracujá gera em torno de seis empregos por hectare, sendo dois diretos e quatro indiretos. A atividade está associada à produção de base familiar.

Uma fruta de qualidade é aquela que atenda às expectativas dos diferentes segmentos consumidores, nas suas características internas e externas. As internas estão relacionadas ao sabor (teor de açúcares e acidez) e conteúdo de suco (peso ou volume); enquanto que as externas, a aparência, associada aos parâmetros de padronização da fruta, representam muito na escolha pelo consumidor (Balbino, 2005).

Geralmente utilizam-se os frutos de melhor aparência externa para o mercado de fruta fresca enquanto que os demais são destinados à industrialização. O Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros (Brasil, 2003), possui uma classificação própria para esta fruta. Suas classes são determinadas pelo diâmetro equatorial (transversal) do fruto, usando uma escala numérica (1-5).

Segundo Meletti & Maia (1999), após a classificação da fruta, o produto de melhor qualidade é remunerado a preços significativamente superiores, até 150% a mais que o obtido com a comercialização dos frutos das classes inferiores, em determinadas épocas do ano.

São vários os fatores que podem interferir na produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro, sendo os principais: temperatura, precipitação, umidade relativa, luminosidade e manejo cultural, exercendo importante influência na produção, longevidade do pomar, incidência de pragas e doenças na cultura, (Lima & Borges, 2002). De acordo com Cavichioli et al. (2006), a redução da iluminação natural prejudica o florescimento, a frutificação e a produtividade do maracujazeiro-amarelo, sendo esse efeito possivelmente relacionado com a redução da taxa de fotossíntese, causada pela redução da luz e da temperatura no ambiente.

No sistema de condução em espaldeira, a poda de formação deve ser iniciada logo após o plantio das mudas no campo, deixando crescer uma haste única até ultrapassar o fio de arame, em aproximadamente 10 cm, realizando-se a poda na altura deste fio. A partir deste deverão ser conduzidos (dois ramos secundários) sobre o fio de sustentação até atingir o ramo da outra planta, que serão podados (desponte) favorecendo a emissão dos ramos terciários ou produtivos. Estes crescerão livremente em direção ao solo, devendo ser podados a 20 cm do solo (Costa et al., 2005).

A poda de formação ou condução da planta tem por finalidade proporcionar uma estrutura de ramos adequados, com uma distribuição equilibrada destes, havendo o arejamento e iluminação convenientes (Sousa, 2005). As Normas Técnicas para a Produção Integrada de Maracujá (Brasil, 2005), torna obrigatória a condução da planta de forma a equilibrar a atividade vegetativa e produtiva, propiciando boa distribuição dos ramos de modo a facilitar os tratos culturais e permitir maior insolação dos ramos produtivos.

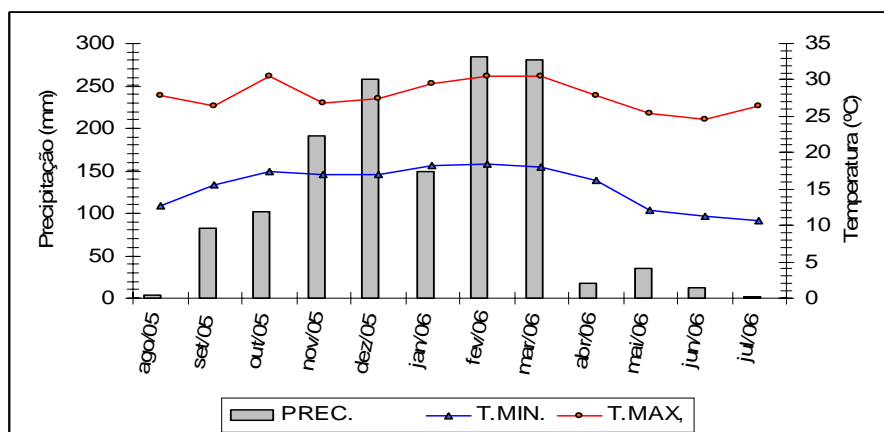
A preocupação com a forma de implantação e condução da lavoura tem sido uma constante entre os pesquisadores. O uso de espaçamentos adequados, podas e irrigação podem ser determinantes na produtividade e lucratividade da cultura do maracujazeiro (Silva et al., 2004; Araújo Neto et al., 2005), no entanto outras informações são necessárias para a melhoria do rendimento da lavoura e produção em épocas mais adequadas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade dos frutos de maracujazeiro-amarelo submetido a poda dos ramos produtivos.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido, entre os meses de setembro de 2005 a julho de 2006, em pomar comercial localizado no município de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas do local são: 21° 14' de latitude Sul, 45° 58' de longitude Oeste e 916 m acima do nível do mar. As principais informações meteorológicas do período são apresentadas na Figura 1.

Os resultados da análise de solo feita de 0-20 cm de profundidade mostraram os seguintes valores: pH (H<sub>2</sub>O)=6,8; P(Mehlich)=35,8 mg.dm<sup>-3</sup>, K=150 mg.dm<sup>-3</sup>, Ca<sup>2+</sup>=4,1 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, Mg<sup>2+</sup>=1,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, Zn=3,9 mg.dm<sup>-3</sup>, Fe=113,2 mg.dm<sup>-3</sup>, Mn=22,9 mg.dm<sup>-3</sup>, Cu=2,9 mg.dm<sup>-3</sup>, B=0,7 mg.dm<sup>-3</sup>, S=37,2 mg.dm<sup>-3</sup>, Al<sup>3+</sup>=0,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, H+Al<sup>3+</sup>=1,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, SB=5,7 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, T=6,9 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, V=82,6%, MO=2,5 dag.kg<sup>-1</sup>, Areia=36 dag.kg<sup>-1</sup>, Silte=8 dag.kg<sup>-1</sup>, Argila=56 dag.kg<sup>-1</sup>. As adubações de plantio e de cobertura foram efetuadas de acordo com a análise de solo, seguindo as recomendações de Souza et al. (1999). A necessidade hídrica das plantas foi complementada com irrigação usando o sistema de gotejamento, aplicando a água de forma suplementar nos períodos de estiagem.



**FIGURA 1** - Médias das temperaturas mínimas e máximas e da precipitação acumulada entre os meses de agosto de 2005 a julho de 2006. Lavras, MG, 2008.

Foram utilizadas mudas de maracujazeiro-amarelo da seleção IAC-270, oriundas de sementes, com sessenta dias após a germinação. Foram plantadas no campo no dia 20/09/2005, em covas (40 x 40 x 40 cm) abertas no espaçamento de 4 m entre plantas e 3 metros entre fileiras (833 plantas por hectare). Estas foram conduzidas em sistema do tipo espaldeira vertical com um fio de arame esticado horizontalmente, a 1,8 m do solo, sob mourões de eucalipto (a cada 4 m).

A planta foi conduzida em haste única, usando como tutor barbante de algodão, até atingir 2 m, recebendo poda na altura do arame (1,8 m). A partir da extremidade do ramo primário podado foram selecionados dois ramos secundários e conduzidos no fio de arame, em sentidos opostos, que sofreram desponte ao atingirem 2 m. Destes surgiram os ramos terciários que cresceram no sentido pendente (vertical) em direção ao solo, formando a conhecida 'cortina' de ramos produtivos, que foi podada com 1,6 m de comprimento (0,2 m

do solo). Esta formação só foi possível com a eliminação das gavinhas, utilizando tesoura de poda.

Os tratamentos de formação das plantas consistiram de diferentes quantidades de ramos produtivos ou terciários por planta (40, 30, 24, 20 e 14). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a parcela experimental composta por três plantas. A distribuição dos ramos produtivos foi feita em toda a extensão do ramo secundário (2 m) de forma que ficassem uniformemente distribuídos no mesmo, até atingir o número correspondente aos tratamentos, ficando metade para cada ramo secundário (20, 15, 12, 10 e 7 ramos).

Durante o período experimental ocorreram ataques de lagartas desfolhadoras *Dione juno-juno* e *Agraulis vanillae-vanillae* (Lepioptera:Nymphalidae), dos percevejos *Diactor billineatus* e *Holymenia clavigera* (Hemíptera:Coreidae) e das doenças antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e verrugose (*Cadosporim sp.*) Para minimizar esses problemas foram efetuadas aplicações dos inseticidas Cartap BR e Lebaycid EC e dos fungicidas Folicur CE e Thiobel.

A colheita foi realizada de março a julho de 2006, com intervalo médio de três dias, coletando os frutos comerciais caídos ao solo, procedendo-se a contagem e pesagem dos mesmos. Considerou-se fruto comercial aquele não danificado e com peso igual ou superior a 50 g. Os frutos destinados à análise laboratorial foram coletados aleatoriamente, dentre os frutos colhidos no dia 21 de maio de 2006, sendo a parcela experimental composta de cinco frutos.

As variáveis analisadas foram: produtividade de frutos e de suco ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), número de frutos por planta, peso médio do fruto (g), diâmetro longitudinal e transversal do fruto (mm), relação diâmetro longitudinal/diâmetro transversal, espessura da casca (mm), porcentagem de casca, suco e semente, sólidos

solúveis totais (%), acidez total titulável (% de ácido cítrico), sólidos solúveis/acidez total e potencial hidrogeniônico (pH).

As estimativas de produtividade de frutos e de suco ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) foram obtidas, respectivamente, pela multiplicação da produção média por planta pelo número de plantas por hectare (833) e multiplicação da produtividade pela porcentagem de suco de cada tratamento. O número de frutos por planta foi determinado pela contagem de todos os frutos, passíveis de comercialização. O peso médio do fruto foi definido pela divisão do peso total pelo número de frutos por planta. Os parâmetros diâmetros longitudinais e transversais bem como a espessura da casca foram obtidos com o auxílio de paquímetro. As porcentagens de casca, semente e suco foram determinadas a partir da pesagem dos componentes em balança digital, fazendo as devidas proporções. O teor de sólidos solúveis totais foi medido, sem diluição, por meio de um refratômetro digital, com compensação automática de temperatura. A acidez total titulável foi determinada usando 5 mL de suco, fenolftaleína como indicador e titulação com NaOH a 0,1 N. O pH do suco foi obtido pela leitura direta em pH-metro digital.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F, 5%) e as médias dos dados comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O programa utilizado para as análises estatísticas foi o SISVAR (Ferreira, 2000).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na análise de variância foram encontradas diferenças significativas (teste F,  $p < 0,05$ ), para as variáveis: número de frutos por planta, produtividade de frutos e de suco, peso médio dos frutos e diâmetro longitudinal do fruto.

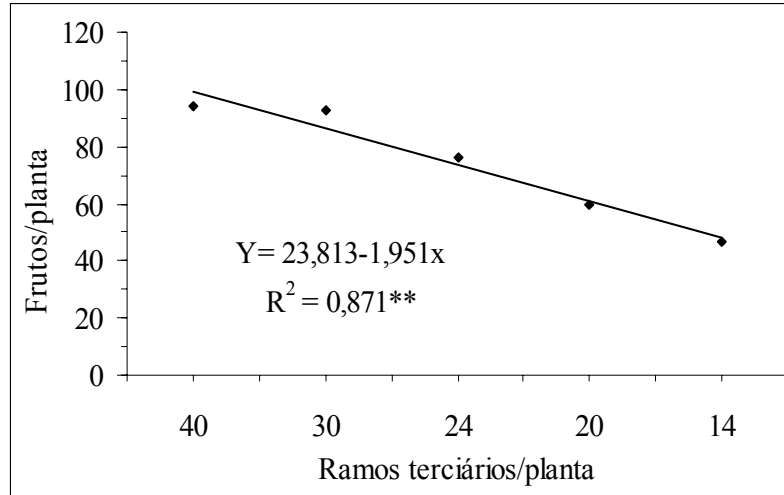


Na Figura 2 observa-se um decréscimo na produção de frutos por planta à medida que é reduzido o número de ramos terciários. O maior número de frutos por planta (94,25) foi conseguido no tratamento com maior quantidade de ramos terciário, e o menor (46,37) no tratamento com menor número de ramos terciários.

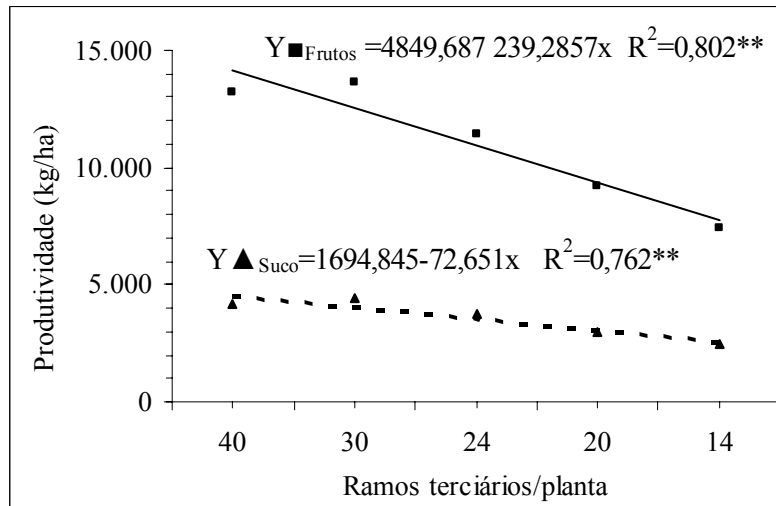
O resultado pode estar associado ao fato do maracujazeiro produzir flores e frutos nos ramos novos em crescimento (Kavati, 1998). A redução do número de ramos terciários (produtivos) provocou a redução do número de gemas floríferas e, conseqüentemente, a floração e produção por planta.

Percebe-se na Figura 3 que as maiores produtividades de frutos (13.639 e 13.212 kg.ha<sup>-1</sup>) ocorreram quando foram deixados os maiores números de ramos por planta. Para os tratamentos com menor número de ramos terciários a produtividade caiu, ficando em: 11.434; 9.174 e 7.416 kg.ha<sup>-1</sup>, para 24, 20 e 14 terciários por planta, respectivamente. Comportamento semelhante foi encontrado para a produtividade de suco, que variou de 4.1434 a 2.471 kg.ha<sup>-1</sup>. Esses valores superaram os encontrados por Araújo Neto et al. (2005), nos quais a produtividade de frutos, na primeira safra, foi de 9.282 kg.ha<sup>-1</sup>, quanto utilizou a densidade de 833 plantas por hectare e sem o uso de podas dos ramos terciários.

A estimativa da produtividade de frutos e de suco (kg.ha<sup>-1</sup>) mostrou comportamento bastante semelhante ao ocorrido para o número de frutos por planta. Isto é explicado, pois a variável entra no cálculo da produtividade por hectare, e a redução da produção individual reduziu diretamente a produtividade por área.



**FIGURA 2.** Número de frutos por planta de maracujazeiro-amarelo nas diferentes formações da planta. UFLA, Lavras, MG, 2008.



**FIGURA 3.** Produtividade de frutos e de suco de maracujazeiro-amarelo nas diferentes formações da planta. UFLA, Lavras, MG, 2008.

A rentabilidade da lavoura está diretamente ligada ao número de frutos produzidos e este ao número de ramos produtivos totais por área. Segundo Andrade Júnior et al. (2003), o aumento da densidade de plantio elevou a produção numa correlação direta com o acréscimo de frutos por área, apesar de o número de frutos por planta ser significativamente menor.

A porcentagem de casca, suco e semente dos frutos não foi afetada pela quantidade de ramos deixados por planta (Tabela 1). Os valores variaram de 60,69 a 63,64% de casca, 31,77 a 33,25% de suco e 4,48 a 6,45% de semente. O percentual de suco foi semelhante ao encontrado por Borges et al. (2003), com variação de 32,8 a 34,3% em experimento de adubação com nitrogênio e potássio, em maracujazeiro-amarelo.

**TABELA 1-** Porcentagem de casca, suco e semente de maracujá-amarelo nas diferentes formações da planta. Lavras, MG, 2008.

Tratamentos (número de ramos terciários)	Casca	Suco	Semente
T <sub>1</sub> = 40	63,63 a	31,77 a	4,59 a
T <sub>2</sub> = 30	62,33 a	32,39 a	5,27 a
T <sub>3</sub> = 24	62,95 a	32,55 a	4,48 a
T <sub>4</sub> = 20	62,55 a	32,13 a	5,31 a
T <sub>5</sub> = 14	60,69 a	33,25 a	6,45 a
Média	62,43	32,42	5,22
CV (%)	4,39	4,88	16,35

\* Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

O peso médio do fruto e o diâmetro longitudinal foram influenciados pelo número de ramos (Tabela 2). As plantas com menor número de ramos terciários apresentaram frutos com maior peso e diâmetro longitudinal. Isto

pode estar associado à relação fonte-dreno que existe na planta, pois o menor número de frutos diminui a concorrência entre eles aumentando seu crescimento. Isto concorda com os resultados apresentados por Queiroga et al. (2008), com a cultura do melão, em que a diminuição do número de frutos possibilitou o aumento do seu tamanho. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o número excessivo de frutos por planta resulta na redução do tamanho, causado pela menor relação entre folhas e frutos remanescentes na planta e um menor suprimento de água e nutrientes a eles.

**TABELA 2-** Peso médio do fruto (PF), diâmetro longitudinal (DL) e transversal do fruto (DT), espessura da casca (EC), sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), relação (SS/AT), potencial de hidrogênio (pH), em plantas de maracujazeiro sob diferentes intensidades de poda, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos terciários	PF (g)	DL (cm)	DT (cm)	EC (mm)	SS (%)	AT (%)	SS/AT	pH
T <sub>1</sub> = 40	173,0 b	84,1 b	76,6 a	6,3 a	12,8 a	4,7 a	2,72 a	2,71 a
T <sub>2</sub> = 30	182,6 b	86,5 b	77,0 a	6,4 a	13,3 a	4,9 a	2,66 a	2,69 a
T <sub>3</sub> = 24	197,6 a	91,3 a	79,9 a	6,4 a	13,3 a	5,0 a	2,65 a	3,14 a
T <sub>4</sub> = 20	203,6 a	93,3 a	81,6 a	6,7 a	13,5 a	5,1 a	2,67 a	2,69 a
T <sub>5</sub> = 14	208,4 a	96,1 a	83,4 a	6,4 a	12,8 a	5,3 a	2,39 a	2,70 a
Média	193,10	90,39	79,71	6,48	13,14	5,02	2,62	2,79
CV (%)	4,27	5,58	5,78	5,90	7,58	7,40	7,49	13,48

\*Média seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

Os resultados diferiram parcialmente dos encontrados por Accorsi et al. (1992). Neles a intensidade de poda não influenciou a produção e número de frutos do maracujazeiro-amarelo por planta e por área, nas duas safras avaliadas, nem na soma de ambas. Porém, interferiu significativamente aumentando o peso dos frutos ao reduzir o número de ramos na poda, semelhantes aos verificado neste trabalho.

O crescimento do fruto deu-se mais no sentido longitudinal do que transversal (Tabela 2). Isso pode prejudicar a qualidade do fruto, pois de acordo com o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros (Brasil, 2003), as classes são determinadas, usando uma escala numérica (1-5), pela medida do diâmetro equatorial (transversal) do fruto. Mesmo assim, os frutos colhidos e analisados, de todos os tratamentos, pertencem a classe 4 ( $\geq 75$  a  $< 85$  mm), ficando dentro de um padrão ótimo de classificação.

A relação diâmetro longitudinal/transversal, a espessura da casca, o teor de sólidos solúveis, a acidez total, a relação sólidos solúveis/acidez total e o pH dos frutos não foram afetados significativamente pelo número de ramos terciários por planta (Tabela 2).

Na comercialização há uma preferência por frutos de casca mais fina por apresentarem maior porcentagem de polpa por quilograma adquirido. Para Borges et al. (2003), os frutos de maracujazeiro-amarelo apresentaram espessura média 8 mm, sendo bem superiores aos encontrados neste trabalho que variou de 6,3 a 6,69 mm (Tabela 2). Brito et al. (2005) encontraram diferenças na espessura da casca utilizando tratamentos com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos, indicando que esta característica está diretamente ligada aos fatores nutricionais.

Outro fator de grande influência sobre as características físico-químicas do maracujá é o estágio de maturação da fruta. Silva et al. (2005), verificaram que durante o amadurecimento, houve um aumento progressivo dos sólidos solúveis totais (10,2 a 16,3%) e da relação sólidos solúveis/acidez (2,04 a 3,54), no entanto, houve redução da acidez total (5,0 a 4,6% de ácido cítrico), não havendo variação do pH (2,6 a 2,7). Esses valores são bastante semelhantes aos encontrados neste trabalho (Tabela 2), já que os frutos foram colhidos quando caíam ao solo, num estágio de maturação mais avançado que a fisiológica.

## 6 CONCLUSÕES

As plantas conduzidas com maior número de ramos terciários proporcionaram aumento na produtividade de frutos e suco por área. Os frutos com maior peso médio e diâmetro longitudinal ocorrem nos tratamentos com menor número de ramos terciários, durante a formação. As características de qualidade interna dos frutos não são afetadas pelas formas de condução da planta.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCORSI, M. R.; MANICA, I.; GAMA, F. S. N. da; KIST, H. G. K. Efeito da intensidade de poda sobre a produção do maracujá-amarelo em Eldorado do Sul, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 463-472, 1992.

ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; 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. 38, n. 12, p. 1381-1386, dez. 2003.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Produção de frutas no Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. de. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.3, p. 394-398, dez. 2005.

BALBINO, J. M. de S. Manejo na colheita e pós-colheita do maracujá. In: COSTA, A. de F. S.; COSTA, A. N. de (Ed.). **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória: INCAPER, 2005. p. 153-179.

BORGES, A. L. ; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com

nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 259-262, ago. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Normas técnicas específicas para a produção integrada de maracujá**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2005.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de horticultura**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2003.

BRITO, M. E. B.; MELO, A. S. de; LUSTOSA, J. P. O.; ROCHA, M. B.; VIÉGAS, P. R. A.; HOLANDA, F. S. R. Rendimento e qualidade da fruta do maracujazeiro-amarelo adubado com potássio, esterco de frango e de ovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 260-263, ago. 2005.

CAVICHIOLO, J. C. de; RUGGIERO, C.; VOLPE, A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 92-96, abr. 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

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

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000. Software estatístico.

KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 107-129.

LIMA, A. A.; BORGES, A. L. Solo e clima. In: LIMA, A. A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 25-28.

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

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO, F. J. A. Desempenho das cultivares IAC-273 e IAC-277 de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em pomares comerciais. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV/DFT, 2002. p. 166-167.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 209-215, abr./jun. 2008.

SILVA, H. A. de; CORRÊA, L. de S.; BOLLANI, A. C. Efeito do sistema de condução, poda e irrigação na produção de maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 450-453, dez. 2004.

SILVA, T. V.; RESENDE, E. D. de; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. de F.; CARLOS, L. de A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 472-475, dez. 2005.

SOUSA, J.S. I de. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 2005. 191 p.

SOUZA, M. de; GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, J. G. de; FRAGOAS, J. C. Maracujazeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. C.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 242-243.



### **CAPÍTULO 3**

#### **PODA DE RENOVAÇÃO NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DO MARACUJAZEIRO-AMARELO**

## 1 RESUMO

HAFLE, Oscar Mariano. Poda de renovação na produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo. In: \_\_\_\_\_. **Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação.** 2008. Cap. 3, p. 37-56. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\* .

Este trabalho teve por objetivo avaliar a produção e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), submetido a diferentes intensidades de poda de renovação. O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Lavras, MG (21° 14' S; 45° 58' W; 910 m), no período de julho/2006 a junho/2008, utilizando plantas oriundas de sementes, plantadas no espaçamento de 4x3m, conduzidas em espaldeira vertical com um fio de arame. O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial de 5x3, sendo: número de ramos terciários por planta (40; 30; 24; 20; 14) e o comprimento da poda destes ramos (40, 80 e 120 cm), com quatro repetições de três plantas. Foram avaliados: número de frutos por planta, peso médio do fruto (g), produtividade de frutos e de suco (kg/ha), diâmetro longitudinal e transversal do fruto (mm), espessura da casca (mm), porcentagem de suco e casca (%), sólidos solúveis (%), acidez total (%) e potencial de hidrogênio. A poda de renovação afeta a quantidade e tamanho dos frutos de maracujazeiro-amarelo, sem alterar as características de sabor. A poda mais curta dos ramos terciários influencia negativamente na produtividade da lavoura, em curto prazo.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., espaldeira, intensidade, fruticultura

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

## ABSTRACT

HAFLE, Oscar Mariano. Renewal pruning in production and quality the yellow passion fruit. In: \_\_\_\_\_. **Vegetative growth, yield and fruit quality of yellow passion fruit in various forms of training and renewal pruning.** 2008. Chap. 3, p.37-56. Thesis (Doctorate in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil\*

This study aimed to evaluate the production and fruit quality of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) Submitted to different intensities of pruning for renewal. The experiment was conducted in commercial orchards in the city of Lavras, MG (21° 14' S, 45° 58' W, 910 m) in the period from July/2006 to June/2008, using plants from seed, planted in a spacing of 4x3m conducted in fence with a wire. The design was randomized blocks in factorial of 5x3, as follows: number of tertiary branches per plant (40, 30, 24, 20, 14) and length of the pruning of branches (40, 80 and 120 cm) with four replications of three plants. Were evaluated: the number of fruit per plant, weight of fruit (g), yield of fruit and juice (kg / ha), longitudinal and transverse diameter of the fruit (mm), skin thickness (mm), percentage of juice and peel (%), soluble solids (%), total acidity (%) and potential of hydrogen. The pruning of renewal affects the amount and size the fruits of yellow passion fruit, without changing the characteristics of flavor. The pruning of the branches shorter tertiary negative impact on productivity of farming, in the short term.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., fence, intensity, orchards

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser)

### 3 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é a espécie mais conhecida e cultivada no Brasil. A planta tem crescimento contínuo e indeterminado necessitando de uma boa distribuição dos ramos para que possa expressar seu potencial produtivo. O excesso de ramos produz densa massa vegetativa que sobrecarrega a estrutura de sustentação, interferindo no desenvolvimento, produção e qualidade dos frutos (Meletti & Maia, 1999).

A colheita dos frutos de maracujá-amarelo pode iniciar aos 8 meses após o plantio da muda no local definitivo. Na região Sudeste a produtividade pode chegar até 70 toneladas/ha nos 3 anos de cultivo, podendo, no segundo ano, atingir até 40 t./há (Anuário da Agricultura Brasileira - AGRIANUAL, 2008). Essas estimativas de produtividades são possíveis quando o produtor adota manejo adequado de irrigação, adubações e polinização artificial (Ramos et al., 2002).

A longevidade dos pomares de maracujazeiro-amarelo tem-se reduzido cada vez mais. Em plantios comerciais, devido às características genéticas, ambientais e fitossanitárias, as plantas produzem por apenas duas safras. Baseado neste conceito alguns trabalhos tem avaliado o uso intensivo da área com adensamento de plantas, uso de podas e eliminação do pomar após duas safras.

As maiores densidades de plantio resultam em acréscimos na produtividade, sendo os pomares com densidades próximas de 1.110 plantas por hectare os mais produtivos e lucrativos, quando comparados aos de 666 plantas por hectare, utilizados atualmente na maioria das lavouras brasileiras (Araújo Neto et al., 2005). No entanto, em lavouras com maior densidade de plantio é de se esperar que ocorra maior intervenção com podas.

Para Silva & Oliveira (2001), as principais vantagens da poda de renovação em maracujazeiro são: facilitar a penetração de luz, ar e defensivos; eliminar ramos velhos e doentes; reduzir o risco de queda da espaladeira; propiciar a renovação da ramagem; aumentar a longevidade do pomar. Por outro lado pode haver maior gasto com mão-de-obra, atraso no início da produção, disseminação de doenças e risco de perda do pomar.

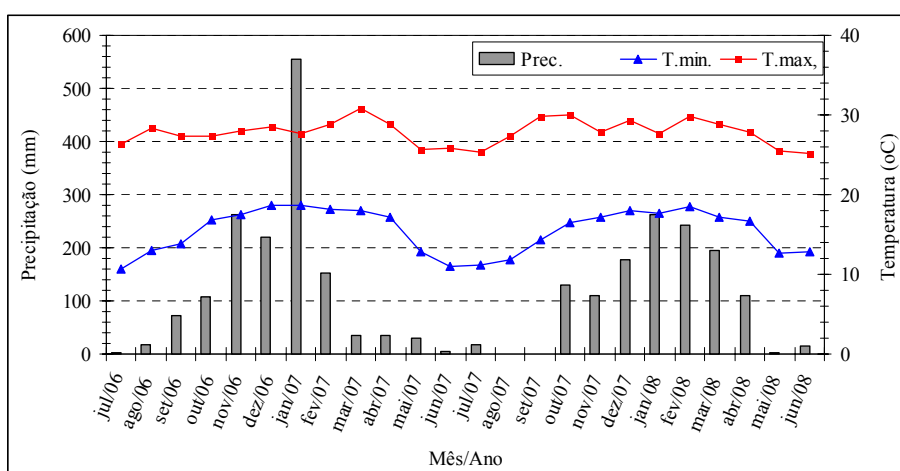
Em maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*) a poda reduz em aproximadamente 59% a produção por área, evidenciando ser prejudicial nos sistemas de condução testados (espaladeira vertical com um e dois fios de arame e espaladeira em 'T'). Porém, no sistema de condução em espaladeira vertical com dois fios de arame, não afetando a produção por área (Silva et al., 2004). Para Accorsi et al. (1992), a intensidade de poda do maracujazeiro-amarelo, não influencia a produção e número de frutos por planta e por área, mas interferiu significativamente no peso dos frutos avaliados, em que os ramos podados mais curtos apresentaram os maiores pesos médios, semelhantes aos verificado neste trabalho.

Pouco se conhece a respeito do comportamento do maracujazeiro-amarelo em relação ao uso das podas, tanto que as recomendações aos produtores são as mais variadas possíveis. Alguns técnicos recomendam a poda severa e outros afirmam que o maracujazeiro não deve ser podado e outros adotam atitudes intermediárias aos anteriores. Tais lacunas existentes na pesquisa causam confusão e falta de confiabilidade no manejo da cultura.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e qualidade dos frutos, em duas safras do maracujazeiro-amarelo, submetido às diferentes podas de renovação.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado e conduzido entre os meses de julho de 2006 a maio de 2008, em pomar comercial localizado no município de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas do local são: 21° 14' de latitude Sul, 45° 58' de longitude Oeste e 910 m acima do nível do mar. As principais informações meteorológicas do período estão representadas na Figura 1.



**FIGURA 1** –Precipitação mensal e médias das temperaturas mínimas e máximas entre os meses de julho de 2006 a junho de 2008. Lavras, MG, 2008.

Os resultados da análise de solo feita de 0-20 cm de profundidade mostraram os seguintes valores:  $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})=6,3$ ;  $\text{P}(\text{Mehlich})=16,9 \text{ mg.dm}^{-3}$ ;  $\text{K}=139 \text{ mg.dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{2+}=3,4 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg}^{2+}=0,9 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{Al}^{3+}=0,0 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{H+Al}^{3+}=1,7 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{SB}=4,7 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{T}=6,4 \text{ cmolc.dm}^{-3}$ ;  $\text{V}=73,3 \%$ ;  $\text{MO}=1,9 \text{ dag.kg}^{-3}$ ;  $\text{Areia}=33 \text{ dag.kg}^{-3}$ ;  $\text{Silte}=23 \text{ dag.kg}^{-3}$ ;  $\text{Argila}=44 \text{ dag.kg}^{-3}$  (classe textural argilosa).

Os tratos culturais adotados no pomar foram os comumente usados na região para a cultura. As adubações de cobertura foram efetuadas de acordo com a análise de solo, seguindo as recomendações de Souza et al. (1999). As ervas

daninhas foram controladas com capina manual ao redor da planta, aplicação de herbicida no restante da linha de plantio e roçagem mecânica nas entrelinhas. A necessidade hídrica da cultura foi complementada com irrigação, usando o sistema de gotejamento, aplicando a água de forma suplementar nos períodos de estiagem.

Foi utilizado um plantio comercial de maracujazeiro-amarelo, cultivar IAC-270, oriundas de sementes, implantadas no campo em covas (40 x 40 x 40 cm), no espaçamento de 4 m entre plantas e 3 metros entre fileiras (833 plantas por hectare). Estas foram conduzidas sob sistema do tipo espaldeira com um fio de arame, a 1,8 m do solo, sendo um ramo primário (caule), dois ramos secundários (no fio de arame) e crescimento livre dos ramos terciários (pendente).

A poda foi realizada em plantas com 14 meses de idade, após a colheita da safrinha (1ª ano). Adotou-se o esquema fatorial 5x3 (40, 30, 24, 20 e 14 ramos terciários por planta x 40, 80 e 120 cm de comprimento da cortina produtiva). O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições e a unidade experimental composta por três plantas.

As colheitas foram realizadas nos períodos de dezembro/06 a maio/07 e dezembro/07 a maio/08, com intervalo médio de três dias, coletando os frutos comerciais caídos ao solo, procedendo-se a contagem e pesagem dos mesmos. Consideraram-se frutos comerciais aqueles com peso igual ou superior a 50 g e sem defeitos graves. Os frutos destinados à análise laboratorial foram retirados, em uma das colheitas no mês de março de cada ano, sendo a parcela experimental composta de cinco frutos.

As variáveis analisadas foram: número de frutos por planta e peso médio dos frutos (g), estimativas das produtividades de frutos e de suco (kg/ha), diâmetro longitudinal e transversal dos frutos (mm), relação entre diâmetros, espessura da casca (mm), porcentagens de suco e casca (%), sólidos solúveis

(%), acidez total (% de ácido cítrico), relação sólidos solúveis/acidez total e potencial de hidrogênio (pH).

O número de frutos por planta foi resultado da contagem de todos os frutos, passíveis de comercialização, caídos ao solo. A estimativa de produtividade através da multiplicação da produção média por planta pelo número de plantas (833/ha) e o rendimento de suco (kg/ha) foi multiplicando a produtividade pelo rendimento de suco, em cada tratamento. O peso médio pela divisão do peso total pelo número de frutos por planta.

No laboratório, o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e a espessura da casca foram medidas com o auxílio de paquímetro. Após a pesagem, os frutos foram seccionados e sua polpa extraída, formando uma amostra composta de cinco frutos. O suco foi separado das sementes e restos da polpa por meio de uma peneira de malha fina, após passagem em liquidificador doméstico. O suco e a casca foram pesados em balança digital (0,01g). As porcentagens de suco e casca foram calculadas pela divisão dos respectivos pesos pelo peso total dos frutos (amostra). No suco foram medidos os sólidos solúveis usando refratômetro digital com compensação automática de temperatura, a acidez total através de titulação com hidróxido de sódio (0,1N) e o pH usando peagâmetro digital de bancada.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (5%), utilizando o aplicativo estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O número total de frutos por planta diferiu entre os tratamentos de ramos terciários e comprimento do ramo deixados na poda de renovação, na



primeira safra (Tabela 1). Os tratamentos com maior número de ramos terciários (40 e 30 ramos) apresentaram maior quantidade de frutos por planta. Para o comprimento da poda, houve diferença apenas para o tratamento com trinta (30) ramos, no qual o número de frutos foi maior quando foram podados a 80 e 120 cm de comprimento. Pode ser observado ainda que, os valores obtidos na segunda safra não diferiram entres si. A não ocorrência de diferença para a segunda safra pode estar associada ao fato de que o maracujazeiro, por ter rápido crescimento vegetativo, conseguiu recuperar a copa perdida na poda.

**TABELA 1-** Número de frutos por planta do maracujazeiro-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos terciários	Número de frutos por planta			
	Comprimento dos ramos terciários (cm)			
	40	80	120	Média
<b>1ª safra</b>				
40	104,38 Aa	108,70 Aa	106,38 Aa	<b>106,48 A</b>
30	97,48 Ab	112,23 Aa	112,78 Aa	<b>107,49 A</b>
24	101,18 Aa	112,13 Aa	98,83 Aa	<b>104,04 A</b>
20	94,73 Aa	103,30 Aa	99,33 Aa	<b>99,12 A</b>
14	84,30 Ba	86,68 Ba	79,73 Ba	<b>83,57 B</b>
<b>Média</b>	<b>96,41 b</b>	<b>104,61 a</b>	<b>99,41 b</b>	<b>100,14</b>
<b>2ª safra</b>				
40	50,73 Aa	52,18 Aa	50,75 Aa	<b>51,22 A</b>
30	51,68 Aa	52,20 Aa	51,75 Aa	<b>51,88 A</b>
24	51,35 Aa	51,78 Aa	51,13 Aa	<b>51,42 A</b>
20	50,10 Aa	50,40 Aa	51,65 Aa	<b>50,72 A</b>
14	50,20 Aa	51,13 Aa	50,45 Aa	<b>50,59 A</b>
<b>Média</b>	<b>50,81 a</b>	<b>51,14 a</b>	<b>51,54</b>	<b>51,16</b>

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Os resultados obtidos para as duas variáveis anteriores (Tabela 1), assemelham-se aos encontrados por Cavalcante et al. (2005), que ao estudarem o efeito do número de ramos principais por planta de maracujazeiro-amarelo,

verificando que o aumento destes promoveu o aumento da emissão de ramos produtivos, número de frutos colhidos e rendimento por planta. Para Ferreira et al. (2003), em meloeiro, a poda da haste principal resultou no maior número de frutos por planta, atribuindo-se isso ao maior número de ramificações, estimuladas após poda da gema apical e conseqüentemente, maior número de gemas floríferas e frutos.

Para o peso médio dos frutos, foram observadas diferenças apenas na primeira safra (Tabela 2). A diferença ocorreu somente entre os tratamentos de número de ramos terciários, independentemente do comprimento da poda de renovação. Na primeira safra a maior média de peso (195,66 g) ocorreu em plantas com 20 ramos terciários podados a 40 cm de comprimento e a menor (165,76 g) naquelas com 40 terciários e podados a 80 cm. Na segunda safra a maior média de peso (171,13 g) ocorreu em plantas com 24 ramos terciários podados a 40 cm de comprimento e a menor (165,17 g) naquelas com 40 terciários e podados a 40 cm. Resultados semelhantes foram encontrados em maracujazeiro-doce, por Silva et al (2004), em que o sistema de condução e a poda não afetam o tamanho dos frutos, porém as plantas podadas produziram frutos com maior massa.

Comparando as duas safras após a poda observa-se que os frutos da segunda tiveram redução de 9,49% no seu peso médio (Tabela 2). Essa diminuição de peso dos frutos também foi observado por Araújo Neto et al. (2005), em plantios usando o mesmo espaçamento, com redução de 19,7% na segunda safra.

Na média das duas safras, os resultados de peso encontrados (178,09 g), são bem superiores aos encontrados por Andrade Júnior (2003), que foi de 107,75 g e de Araújo et al. (2005), com peso máximo de 129,12 g por fruto. Estas diferenças podem estar associadas a fatores genéticos e ambientais ou ao

próprio manejo da cultura como a frequência de colheitas e estágio de maturação do fruto.

**TABELA 2-** Peso médio dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos terciários	Peso médio dos frutos (g)			
	Comprimento dos ramos terciários (cm)			
	40	80	120	Média
<b>1ª safra</b>				
40	176,87 Aa	179,15 Aa	165,76 Ba	<b>173,93 B</b>
30	193,54 Aa	189,59 Aa	179,28 Ba	<b>187,47 A</b>
24	192,54 Aa	186,86 Aa	194,70 Aa	<b>191,36 A</b>
20	195,66 Aa	192,53 Aa	193,54 Aa	<b>193,91 A</b>
14	188,41 Aa	191,13 Aa	187,18 Aa	<b>188,90 A</b>
<b>Média</b>	<b>184,09 a</b>	<b>187,85 a</b>	<b>189,40 a</b>	<b>187,11</b>
<b>2ª safra</b>				
40	165,17 Aa	167,46 Aa	168,46 Aa	<b>167,03 A</b>
30	168,25 Aa	170,33 Aa	168,63 Aa	<b>169,07 A</b>
24	171,13 Aa	169,75 Aa	169,71 Aa	<b>170,19 A</b>
20	169,42 Aa	171,17 Aa	169,79 Aa	<b>170,13 A</b>
14	168,08 Aa	171,09 Aa	169,83 Aa	<b>169,67 A</b>
<b>Média</b>	<b>168,41 a</b>	<b>169,96 a</b>	<b>169,28 a</b>	<b>169,22</b>

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Para a produtividade de frutos, foram observadas diferenças apenas na primeira safra (Tabela 3). Esta ocorreu somente entre os tratamentos de número de ramos terciários, independentemente do comprimento da poda de renovação. Na primeira safra a maior média de produtividade estimada (17.641 kg/ha) ocorreu em plantas conduzidas com 30 ramos terciários podados a 80 cm de comprimento e a menor (12.057 kg/ha) naquelas com 14 terciários e podados a 120 cm. Na segunda safra a maior média (7.399 kg/ha) ocorreu em plantas com 30 terciários podados a 80 cm de comprimento e a menor (6.986 kg/ha) naquelas com 40 terciários e podados a 40 cm. Comparando a média geral das duas safras

tem-se que, na segunda safra houve uma redução de 53,28% na produtividade, em relação à primeira safra, provavelmente associada ao envelhecimento da planta e problemas fitossanitários.

Os valores de produtividade apresentados na Tabela 3 são inferiores aos de Carvalho et al. (2000), no qual a produtividade máxima de frutos (41.300 kg/ha) foi obtida quando foram aplicadas elevadas doses de fertilizante, sob uma lâmina de irrigação de 1.293 mm. Mostrou ainda que, a adubação nitrogenada teve influência sobre o número de frutos por hectare, e não afetou o peso médio e outras características qualitativas dos frutos.

**TABELA 3** - Produtividade de frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos terciários	Produtividade de frutos (kg/ha)			
	Comprimento dos ramos terciários (cm)			
	40	80	120	Média
<b>1ª safra</b>				
40	15.345 Aa	15.984 Aa	14.575 Aa	<b>15.302 A</b>
30	15.650 Aa	17.641 Aa	16.749 Aa	<b>16.681 A</b>
24	16.164 Aa	17.344 Aa	15.974 Aa	<b>16.494 A</b>
20	15.357 Aa	16.523 Aa	15.940 Aa	<b>15.940 A</b>
14	13.181 Ba	13.025 Ba	12.057 Ba	<b>12.755 B</b>
<b>Média</b>	<b>15.139 b</b>	<b>16.104 a</b>	<b>15.059 b</b>	<b>15.434</b>
<b>2ª safra</b>				
40	6.986 Aa	7.281 Aa	7.118 Aa	<b>7.128 A</b>
30	7.245 Aa	7.399 Aa	7.266 Aa	<b>7.303 A</b>
24	7.298 Aa	7.327 Aa	7.234 Aa	<b>7.286 A</b>
20	7.111 Aa	7.181 Aa	7.307 Aa	<b>7.199 A</b>
14	7.017 Aa	7.260 Aa	7.140 Aa	<b>7.139 A</b>
<b>Média</b>	<b>7.131 a</b>	<b>7.289 a</b>	<b>7.212 a</b>	<b>7.211</b>

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Na produtividade de suco foram observadas diferenças apenas na primeira safra, semelhante ao ocorrido com a variável anterior, pois são

interdependentes (Tabela 4). A diferença ocorreu somente entre os tratamentos de número de ramos terciários, independentemente do comprimento da poda de renovação. Na primeira safra a maior produtividade estimada (6.984 kg/ha) ocorreu em plantas conduzidas com 30 ramos terciários podados a 80 cm de comprimento e a menor (4.667 kg/ha) naquelas com 14 terciários e podada a 120 cm. Na segunda safra a maior média (2.691 kg/ha) ocorreu em plantas com 30 terciários podados a 40 cm de comprimento e a menor (2.330 kg/ha) naquelas com 40 terciários e podada a 40 cm. Comparando a média geral das duas safras observa-se que a produtividade de suco na segunda safra teve uma redução de 56,94%, em relação à primeira safra.

**TABELA 4-** Produtividade de suco do maracujazeiro-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos terciários	Produtividade de suco (kg/ha)			
	Comprimento dos ramos terciários (cm)			
	40	80	120	Média
<b>1ª safra</b>				
40	5.870 Aa	6.034 Aa	5.614 Aa	<b>5.839 A</b>
30	5.846 Aa	6.984 Aa	6.154 Aa	<b>6.328 A</b>
24	6.078 Aa	6.733 Aa	5.999 Aa	<b>6.270 A</b>
20	6.023 Aa	6.423 Aa	6.245 Aa	<b>6.231 A</b>
14	5.048 Aa	4.907 Ba	4.667 Ba	<b>4.873 B</b>
<b>Média</b>	<b>5.773 a</b>	<b>6.216 a</b>	<b>5.736 a</b>	<b>5.908</b>
<b>2ª safra</b>				
40	2.330 Aa	2.615 Aa	2.458 Aa	<b>2.469 A</b>
30	2.691 Aa	2.517 Aa	2.622 Aa	<b>2.610 A</b>
24	2.527 Aa	2.594 Aa	2.628 Aa	<b>2.583 A</b>
20	2.613 Aa	2.476 Aa	2.589 Aa	<b>2.559 A</b>
14	2.463 Aa	2.574 Aa	2.463 Aa	<b>2.499 A</b>
<b>Média</b>	<b>2.525 a</b>	<b>2.552 a</b>	<b>2.555 a</b>	<b>2.544</b>

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Observa-se ainda nas Tabelas 3 e 4 que, na soma das duas safras, os máximos para a produtividade de frutos (25.040 kg/ha) e produtividade de suco (9.501 kg/ha) ocorreram quando foram realizadas podas leves. Nesses tratamentos também foram encontrados o maior número de frutos por planta (Tabela 1).

A rentabilidade da lavoura está diretamente ligada ao número de frutos produzidos e este ao número de ramos produtivos totais por área. Segundo Andrade Júnior et al. (2003), o aumento da densidade de plantio elevou a produção numa correlação direta, com o acréscimo de frutos por área, porém reduziu o número de frutos por planta.

Devido a problemas genéticos, fitossanitários e de manejo da cultura, a vida útil do maracujazeiro-amarelo tem diminuído, restringindo muitas vezes em dois anos de cultivo. A tendência dos pomares atuais é o uso do maior número de plantas por área, buscando alta rentabilidade da cultura, nas duas primeiras safras, eliminando-a em seguida. Para Araújo Neto et al. (2005), a lavoura de maracujazeiro-amarelo, com densidade de plantio variando próximo de 1.110 plantas por hectare (3x3m), mostraram-se mais produtivas e lucrativas. Ainda há a possibilidade de conduzir a cultura usando desbaste de plantas no final do primeiro ciclo produtivo.

Nas análises físico-químicas dos frutos, os valores médios do diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca, porcentagens de suco e casca, não foram afetadas pelos tratamentos (Tabelas 5).

De acordo com o Programa Brasileiro de Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros (Brasil, 2003), um dos parâmetros usados para a classificação da fruta é o seu tamanho. As classes (escala de 1-5) são determinadas de acordo com o diâmetro equatorial (transversal), sendo que os frutos avaliados neste trabalho (Tabela 5) ficaram distribuídos nas classes 3

(65 a 75 mm) e 4 (75 a 85 mm), sendo considerado bom com relação a esta característica.

Segundo Negreiros et al. (2007), o diâmetro tem efeito direto sobre o peso e rendimento da polpa. Os frutos de maior diâmetro equatorial possibilitaram a obtenção de maracujás mais pesados e com maior rendimento de polpa, não sendo observada correlação entre o formato do fruto e rendimento de polpa. Os autores destacam ainda que a seleção de frutos ovais, embora possa justificar-se em virtude de exigências de mercado, não deverá ser aplicada com o objetivo de aumentar o rendimento de polpa.

**TABELA 5** - Diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), relação (DL/DT), espessura da casca (EC), porcentagem de suco (PS) e de casca (PC) dos frutos do maracujá-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos e comprimento (cm)		DL (mm)	DT (mm)	DL/DT	EC (mm)	PS (%)	PC (%)
40	40	82,84 a	72,88 a	1,14 a	5,55 a	35,68 a	56,69 a
	80	83,88 a	72,05 a	1,16 a	5,32 a	36,79 a	54,49 a
	120	88,38 a	79,32 a	1,11 a	5,30 a	36,52 a	55,22 a
30	40	88,73 a	75,51 a	1,18 a	5,39 a	36,92 a	56,40 a
	80	87,99 a	77,10 a	1,14 a	5,45 a	36,72 a	56,62 a
	120	86,21 a	75,33 a	1,14 a	5,65 a	36,34 a	55,79 a
24	40	87,78 a	74,68 a	1,18 a	5,42 a	35,99 a	56,34 a
	80	84,28 a	75,15 a	1,12 a	5,56 a	37,09 a	55,59 a
	120	86,39 a	74,81 a	1,15 a	5,49 a	36,82 a	55,67 a
20	40	86,93 a	75,94 a	1,15 a	6,09 a	38,15 a	54,84 a
	80	87,01 a	75,85 a	1,14 a	5,56 a	36,77 a	54,74 a
	120	87,17 a	77,26 a	1,13 a	5,97 a	37,30 a	55,60 a
14	40	87,66 a	76,49 a	1,15 a	5,64 a	36,79 a	56,09 a
	80	87,78 a	75,14 a	1,17 a	6,01 a	36,67 a	56,69 a
	120	87,79 a	80,48 a	1,09 a	5,86 a	36,54 a	56,43 a
Média		86,72	75,87	1,14	5,62	36,74	55,81
CV (%)		6,75	5,32	4,12	7,21	4,70	3,57

Médias seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

As espessuras da casca encontradas por Nascimento et al. (1999) variou de 0,50 a 0,64 cm, sendo semelhantes aos resultados encontrados neste trabalho (Tabela 5). Os autores constataram efeito significativo da época de produção sobre esta característica. Os frutos colhidos de maio a julho (meses menos chuvosos) apresentaram espessura de casca inferior aos períodos de outubro a dezembro e janeiro a março (mais chuvosos), porque a casca possui grande capacidade de absorver água, variando com as condições ambientais.

O percentual de suco variou de 35,68 a 38,15% (Tabela 5), sendo semelhantes aos valores encontrados por Araújo Neto et al. (2005), no qual o rendimento variou de 34,32% a 38,50% na primeira safra, de 30,91% a 38,32% na segunda safra e de 33,42% a 36,81% na terceira safra. No entanto foram inferiores dos valores encontrados por Farias et al. (2007), no qual o rendimento de polpa variou de 43,17 a 47,18%, em frutos coletados em diferentes pontos comerciais.

Verifica-se na Tabela 5 que o percentual de casca, variou de 54,49 a 56,69%, estando próximos aos valores encontrados por Mota et al. (2006), quando os valores variaram entre 45 a 57%. Estes destacam que, após a colheita, há redução linear da massa do fruto, casca e polpa, porém a perda de massa da casca é mais significativa que a da polpa. Essa perda explica a redução da porcentagem de casca e a elevação do teor de polpa e da relação polpa/casca, demonstrando que o pericarpo é o tecido mais suscetível à perda de matéria fresca.

Os valores médios dos sólidos solúveis, acidez total, relação (SS/AT) e potencial hidrogeniônico, não foram afetadas pelos tratamentos (Tabelas 6). Os sólidos solúveis totais e acidez total titulável, variaram, respectivamente, de 12,38 a 13,55 % e de 4,21 a 4,49 % de ácido cítrico, sendo inferiores aos valores de sólidos solúveis encontrados em maracujá por Costa et al. (2001),



que variaram de 14,01 a 15,90 % e superior a acidez encontrada pelos autores (3,33 a 3,87%), nas condições do nordeste brasileiro.

As características de sabor das frutas são mais influenciada pelos fatores edafo-climáticos que os relacionados ao manejo da parte aérea da planta. A exemplo pode ser citado o efeito da adubação química e orgânica na cultura do maracujazeiro-amarelo, no qual Brito et al. (2005) verificaram o aumento na porcentagem de sólidos solúveis totais e redução da acidez total com o uso do esterco e doses crescentes de potássio.

**TABELA 6** - Sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), relação (SS/AT) e potencial de hidrogênio (pH) de maracujá-amarelo sob diferentes números e comprimento dos ramos, em duas safras. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Número de ramos e comprimento da poda (cm)		SS (%)	AT (% de ácido cítrico)	Ratio (SS/AT)	pH
40	40	13,03 a	4,38 a	3,02 a	2,81 a
	80	12,58 a	4,23 a	2,98 a	2,84 a
	120	12,93 a	4,28 a	3,02 a	2,81 a
30	40	12,55 a	4,25 a	2,96 a	2,86 a
	80	13,55 a	4,36 a	3,12 a	2,85 a
	120	12,38 a	4,21 a	2,97 a	2,81 a
24	40	13,05 a	4,49 a	2,91 a	2,79 a
	80	12,66 a	4,37 a	2,89 a	2,84 a
	120	13,43 a	4,46 a	3,02 a	2,84 a
20	40	13,21 a	4,19 a	3,18 a	2,86 a
	80	12,75 a	4,24 a	3,01 a	2,82 a
	120	13,04 a	4,13 a	3,18 a	2,85 a
14	40	12,47 a	4,21 a	2,97 a	2,85 a
	80	13,20 a	4,53 a	2,94 a	2,82 a
	120	13,25 a	4,57 a	2,92 a	2,83 a
Média		12,93	4,33	3,01	2,83
CV (%)		5,44	7,83	7,98	1,87

Médias seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Para Veras et al. (2000), não houve diferença no teor de açúcares, de sólidos solúveis e acidez total entre os dois estádios de maturação para o maracujá-amarelo, sendo que os sólidos solúveis variaram de 14,67 a 15,21%, a acidez de 4,65 a 5,04% e 3,92 a 3,30 para a relação sólidos solúveis/acidez total.

## 6 CONCLUSÕES

A poda afeta a quantidade e tamanho dos frutos de maracujazeiro-amarelo, sem alterar as características de sabor. A poda mais curta dos ramos terciários influencia negativamente na produtividade da lavoura, em curto prazo. O maior número de ramos terciários e podas mais longas resultam em produção de maior número de frutos por planta, porém com menor peso médio.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCORSI, M. R.; MANICA, I.; GAMA, F. S. N. da; KIST, H. G. K. Efeito da intensidade de poda sobre a produção do maracujá-amarelo em Eldorado do Sul, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 463-472, 1992.

ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; 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. 38, n. 12, p. 1381-1386, dez. 2003.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Produção de frutas no Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. de. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.3, p. 394-398, dez. 2005.

ARAÚJO, R. da C.; BRUCKNER, C. H.; MARTINEZ, H. E. P.; SALOMÃO, L. C. H.; VENEGAS, V. H. A.; DIAS, J. M. M.; PEREIRA, W. E.; SOUZA, J. A. de. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 128-131, abr. 2005.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de horticultura**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>, Acesso em: 23 out. 2003.

BRITO, M. E. B.; MELO, A. S. de; LUSTOSA, J. P. O.; ROCHA, M. B.; VIÉGAS, P. R. A.; HOLANDA, F. S. R. Rendimento e qualidade da fruta do maracujazeiro-amarelo adubado com potássio, esterco de frango e de ovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 260-263, ago. 2005.

CARVALHO, A. J. C. de; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo: produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1101-1108, jun. 2000.

CAVALCANTE, L. F.; DIAS, T. J.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, I. H. L.; ALVES, G. da S.; ARAÚJO, F. A. R. de. Desenvolvimento e produção do maracujazeiro IAC 273/277+ 275 em função do número de ramos principais por planta. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 26, n. 2, p. 109-116, dez. 2005.

COSTA, J. R. M.; LIMA, C. A. de A.; LIMA, E. D. P. de A.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. K. D. de. Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.143-146, mar. 2001.

FARIAS, J. F. de; SILVA, L. J. B. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; MENDONÇA, V. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 196-202, jul./set. 2007.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000. Software estatístico.

FERREIRA, F. H. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; PEDROSA, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo na

produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 191-196, abr./jun. 2003.

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

MOTA, W. F. da; SALOMÃO, L. C. C.; NERES, C. R. L.; MIZOBUTSI, G. P.; NEVES, L. L. de M. Uso de cera de carnaúba e saco plástico poliolefinico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 190-193, ago. 2006.

NASCIMENTO, T. B. do; 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, dez. 1999.

NEGREIROS, J. R. da S.; ÁLVARES, V. de 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. 28, n. 3, p. 546-549, dez. 2007.

RAMOS, J. D.; PIO, R.; LOPES, P. S. N. **Recomendações básicas para a cultura do maracujazeiro-azedo**. Lavras: UFLA/PROEX, 2002. 36 p. (Boletín de Extensão, 101).

SILVA, H. A. da; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. Efeito do sistema de condução, poda e irrigação na produção do maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n.3, p. 450-453, dez. 2004.

SILVA, J. F da; OLIVEIRA, H. J. do. Implantação da cultura, manejo e tratamentos culturais. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.139-162.

SOUZA, M. de; GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, J. G. de; FRAGOAS, J. C. Maracujazeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. C.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 242-243.

VERAS, M. C. M.; PINTO, A. C. de Q.; MENEZES, J. B. Influência da época de produção e dos estádios de maturação nos maracujás doce e ácido nas condições de cerrado **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 959-966, maio 2000.

## **CAPÍTULO 4**

### **RENTABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB DIFERENTES PODAS DE FORMAÇÃO**

## 1 RESUMO

HAFLE, Oscar Mariano. Rentabilidade econômica do cultivo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes podas de formação. In: \_\_\_\_\_. **Crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução e poda de renovação**. 2008. Cap. 4, p. 57-72. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\*

O objetivo deste trabalho foi analisar a rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo, sob diferentes formações da planta. O experimento foi conduzido em pomar comercial no Município de Lavras, MG (21° 14' S; 45° 58' W; 910 m de altitude), durante dois ciclos de produção (2006 e 2007). Os tratamentos constituíram da formação das plantas com diferente número de ramos terciários (T1=40, T2=30, T3=24, T4=20 e T5=14 por planta). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a parcela composta por três plantas. Os custos econômicos e operacionais médios foram maiores para os sistemas de podas mais drásticas (manutenção de 20 e 14 ramos por planta), por apresentarem maior custo de produção e menor produtividade. A receita líquida foi negativa para os sistemas de condução com menor quantidade de ramos terciários (T4 e T5). Os sistemas com podas menos drásticas apresentaram receita líquida positiva variando de R\$ 1.861,06 (R\$/ha/2anos) no T3 a R\$ 3.895,74 (R\$/ha/2anos) no T2. Nos tratamentos T1, T2 e T3 o resultado da situação econômica foi de lucro super normal, indicando que a atividade está obtendo retornos maiores que as melhores alternativas possíveis de emprego do capital. Porém, nos tratamentos T4 e T5 os resultados foram de resíduos positivo e negativo, respectivamente, cobrindo apenas parte dos custos da lavoura, com a tendência do produtor de maracujá de buscar melhores alternativas de aplicação do seu capital, com abandono da atividade.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., poda, análise financeira.

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

## 2 ABSTRACT

HAFLE, Oscar Mariano. Economic rentability the crop of yellow passion fruit tree under different prunings of formation. In: \_\_\_\_\_. **Vegetative growth, yield and fruit quality of yellow passion fruit in various forms of training and renewal pruning.** 2008. Chap. 4, p.57-72. Thesis (Doctorate in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil\*

The objective was to analyze the economic profitability of yellow passion fruit under different formations the plant. The experiment was conducted in commercial orchards in city of Lavras, MG (21° 14' S, 45° 58' W, 910 m altitude), for two cycles of production (2006 and 2007). The treatments the formation of plants with different number of tertiary branches (T1= 40, T2= 30, T3= 24, T4= 20 and T5= 14 per plant). The design was randomized blocks with four replications, and share of three plants. The economic and operational costs were higher than average for more drastic pruning systems (20 and 14 branches per plant), which presented higher production cost and lower productivity. The net income was negative for the systems to drive with less tertiary branches (T4 and T5). The systems with less drastic pruning had positive net income ranging from R\$ 1.861,06 (R\$/ha/2anos) in T3 to R\$ 3.895,74 (R\$/ha/2anos) in T2. In T1, T2 and T3 the result of economic situation was super normal profits, indicating that the activity is getting returns higher than the best alternatives for employment the capital. However the treatments T4 and T5 results were positive and negative residues, respectively, covering only part the costs of farming, with trend the producer of fruit to seek better alternatives for implementation of its capital, with cessation of activity.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., pruning, financial analysis.

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser)

### 3 INTRODUÇÃO

O cultivo de maracujazeiro é de grande importância para médias e pequenas propriedades rurais. O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.), também conhecido como maracujá-azedo representa aproximadamente 95% da produção nacional. Sua importância social está no fato de que a atividade propicia em torno de seis empregos por hectare, sendo dois diretos e quatro indiretos, estando diretamente associado à produção de base familiar (Costa et al., 2005).

No Brasil a cultura ocupa a área de 35.820 ha produzindo 479.813 t e tem se mantido estável nos últimos anos. A média nacional de produtividade é considerada baixa (13,4 t ha<sup>-1</sup>), quando comparada às produtividades esperadas ao redor de 30.000 kg ha<sup>-1</sup> (Anuário da Agricultura Brasileira - AGRIANUAL, 2008).

Mesmo sendo uma cultura de retorno rápido do investimento, os baixos preços pagos pelo fruto aliados aos altos custos de produção, tem levado obrigatoriamente a se fazer com frequência o diagnóstico do comportamento econômico-financeiro de cada ciclo da cultura, principalmente quando há aplicação de novas tecnologias, como a modificação na condução da planta.

A formação ou condução inicial da planta tem por finalidade proporcionar uma estrutura adequada de ramos, com uma distribuição equilibrada destes, havendo o arejamento e iluminação convenientes (Sousa, 2005). A forma de implantação e condução da cultura afeta a produtividade e o custo de produção, sendo que numa situação de baixo retorno do capital investido devido ao mercado (preço e custo), detalhes no cultivo são de fundamental importância para a permanência de investimentos na lavoura (Araújo Neto et al., 2005; Ferreira & Araújo Neto et al., 2007).



Além dos fatores de mercado, há de se considerar a produtividade e a longevidade dos pomares de maracujazeiro. Com o surgimento de novas áreas de cultivo e a expansão da cultura, observou-se o aparecimento de diversos problemas fitossanitários. Entre eles existe a “morte prematura” de causa ainda desconhecida e o “vírus do endurecimento dos frutos”, uma das doenças mais importantes da cultura do maracujazeiro no Brasil (Roncatto et al., 2004; Nascimento et al., 2004). Uma alternativa para o agricultor seria eliminar o plantio após o segundo ano e implantar novamente a cultura utilizando a mesma estrutura de sustentação e irrigação, ou ainda, não fazer manutenção da cultura e colher o que a planta oferecer sem os devidos tratos culturais.

A análise econômica comparando as diferentes formas de condução da planta faz a conversão das variações produtivas em unidades monetárias facilitando a decisão do produtor. Essa análise é composta de: custo de produção, análise econômica simplificada, receita líquida, taxa de retorno, ponto de nivelamento e ponto de resíduo (Reis, 2007; Araújo Neto, 2004).

Fica difícil a decisão de se adotar ou não determinada prática de manejo cultural, a exemplo da poda de formação, pela escassez de trabalhos avaliando a produtividade e eficiência econômica do sistema adotado. Por isso o objetivo deste trabalho foi analisar a rentabilidade econômica da cultura do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formações nas condições edafoclimáticas de Lavras, MG.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado e conduzido entre os meses de setembro de 2005 a maio de 2008, em pomar comercial localizado no município de Lavras, sul do estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas do local são: latitude de 21° 14' S, longitude de 45° 58' W e altitude de 910 m.

Foram utilizadas plantas de maracujazeiro-amarelo, oriundas de sementes, implantadas no campo em covas, no espaçamento de 4 m entre plantas e 3 metros entre fileiras (833 plantas por hectare). Estas foram conduzidas sob sistema do tipo espaldeira vertical com um fio de arame, esticado horizontalmente a 180 cm do solo, sendo um ramo primário (caule), dois ramos secundários (no fio de arame) e crescimento livre dos ramos terciários (pendente). Foi utilizada a mesma estrutura de cultivo (espaldeira e irrigação) de um plantio anterior eliminado após o terceiro ano de cultivo. As covas foram abertas na mesma linha de plantio, porém, alternadamente às do plantio anterior, após a capina da linha em faixa de 2 m, mantendo-se o restante da área apenas roçada.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições com 3 plantas por parcela. Os tratamentos foram os diferentes números de ramos (T1=40, T2=30, T3=24, T4=20 e T5=14 por planta), mantidos durante a formação do pomar, no primeiro ciclo (ano 1) de cultivo. Esses foram conduzidos na forma de cortina, com poda aos 20 cm do solo.

Os tratos culturais adotados no pomar foram os comumente usados na região para a cultura. As ervas daninhas foram controladas com capina manual ao redor da planta, aplicação de herbicida no restante da linha de plantio e capina mecânica nas entrelinhas de plantio. No início do segundo ciclo (18/08/2006) foi realizada poda manual de renovação, deixando os ramos terciários (cortina) com média de 80 cm, medidos a partir da sua base (inserção no ramo secundário).

Durante o período experimental ocorreu ataque de pragas e doenças que foram controladas com o uso dos inseticidas Cartap BR e Lebaycid EC e dos fungicidas Folicur CE e Thiobel. A necessidade hídrica das plantas foi suprida através da irrigação com sistema de gotejamento, aplicando lâmina de água de 6 mm diários de forma suplementar nos períodos de estiagem. As colheitas foram

realizadas nos períodos de março a julho/06, dezembro/06 a maio/07 e dezembro/07 a maio/08, com intervalo médio de três dias, coletando os frutos comerciais caídos ao solo, procedendo-se a contagem e pesagem dos mesmos.

A análise econômica consistiu de: custo de produção, análise econômica simplificada, receita líquida (RL), índice de rentabilidade (IR), ponto de nivelamento ( $q_n$ ) e ponto de resíduo ( $q_r$ ) (Reis, 2007; Araújo Neto, 2004).

O custo total é composto de custo fixo (equipamentos, espaldeira e custo alternativo) e variável (insumos, mão-de-obra, despesas administrativas, custo alternativo e aluguel da terra). Os preços dos produtos e serviços foram levantados na região da localização do experimento, no período de junho de 2005 a julho de 2006.

Considerou-se para implantação da espaldeira, o coveamento e a limpeza da área com métodos manuais, situação comumente encontrada na região. O valor da diária de trabalho foi determinado tomando com base o valor médio pago na região que foi de R\$ 15,00/HD (homem-dia) em 2005 e R\$ 17,00/HD em 2006.

No Município de Lavras os preços médios de comercialização do maracujá para mesa em 2005 foi de R\$ 1,00/kg, e em 2006 R\$ 1,10/kg, o preço de venda de maracujá para indústria foi de R\$ 0,50, que não variou durante os três anos, assim, considerando a comercialização de metade da produção para indústria e a outra para mesa, adotamos a média de R\$ 0,80/kg, que denominamos de receita média (RMe).

Para efeito da análise do custo alternativo dos recursos alocados na produção, considerou-se a taxa de juros de 12% a.a., baseada na taxa Selic, mais o aluguel da terra. O aluguel foi considerado como sendo de R\$ 252,00/ha/ano, correspondendo a um litro de leite  $ha^{-1} dia^{-1}$ . Segundo Silva et al. (2003), este é um dos procedimentos mais utilizados na região sul-mineira, onde a pecuária leiteira é bastante desenvolvida e serve como parâmetro para os produtores

rurais, quando vão arrendar a terra. O preço utilizado de um litro de leite foi R\$0,70, ou seja, R\$ 21,00 ha<sup>-1</sup> mês<sup>-1</sup>.

Os custos operacionais fixos e variáveis (CopF, CopV), constituem dos custos com os insumos e serviços efetivamente empregados na atividade produtiva, excluídos os custos alternativos. Os custos operacionais médios (CopFMe e CopVMe), constituem nos valores do quociente dos custos fixos ou variáveis totais pela produtividade.

A renda líquida (RL) é a diferença entre o rendimento bruto e o custo total da lavoura (CT). O índice de rentabilidade (IR) foi calculado mediante a razão entre a receita bruta e o custo operacional total (CopT). Os pontos de nivelamento (q<sub>n</sub>) e de resíduo (q<sub>r</sub>) foram obtidos a partir das fórmulas: [q<sub>n</sub>=CT/preço] e [q<sub>r</sub>=CopT/preço] (kg por ha em 2 safras), onde: CT= custo total, e CopT= custo operacional total. Os coeficientes técnicos referentes às operações de implantação e condução da cultura foram determinados através do acompanhamento dos experimentos.

Os dados de produção foram submetidos a análise de variância por meio do teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, ambos a 5% de probabilidade, utilizando o aplicativo SISVAR (Ferreira, 2000). Confirmada diferença estatística significativa, foi realizada análise econômica, como premissa de que também apresenta significância estatística mas não testada, por falta de homogeneidade dos dados, causados pelos índices econômicos e não por efeito do ambiente como na produtividade.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Custo de produção**

Analisando-se o percentual de participação dos itens componentes do custo total de produção do maracujazeiro, nas diferentes formações da planta

(Tabela 1). Verifica-se que o custo variável representa 86,3% e o custo fixo 13,7% do custo total, para a média geral dos tratamentos, com pouca variação entre eles. Nos custos variáveis merecem destaque os insumos e a mão de obra, compondo juntos 73,9% destes.

Nos dados apresentados pelo AGRIANUAL (2008), os gastos com serviços (operações mecanizadas e manuais) somam 35%, os gastos com insumos 42% e a administração da cultura 23% do custo total, estando muito acima do apresentado neste trabalho (Tabela 1), porém para estimativas de produtividades muito superiores. No entanto, Araújo Neto et al. (2005) encontraram média de 96,33% para o custo variável, sendo os itens com maiores influências os insumos (60,84%) e serviços (25,17%), indicando que as características regionais tem forte influência sobre os custos de produção.

Os custos fixos estão representados principalmente pelos equipamentos e espaldeira (Tabela 1). Na região de Lavras os produtores comercializam as frutas para a indústria, comerciantes de horti-frutis e diretamente ao consumidor. Por serem os frutos comercializados logo após a colheita e sem refrigeração, a atividade não exige altos investimentos em benfeitorias como casa de embalagem e locais de armazenamento dos frutos.

Entre os tratamentos o custo total acumulado variou de R\$ 20.299,16/ha no tratamento com maior número de ramos terciários a R\$ 20.749,40/ha, no tratamento com menor número de ramos terciários (Tabela 2). Durante os anos o custo total médio de produção variou, respectivamente, de R\$ 11.295,65 e R\$ 9.224,82/ha para as duas safras. Nos custos de produção apresentados pelo AGRIANUAL (2008), referentes a 2007, já na primeira safra (ano 1) a cultura consumiu R\$ 26.942,00/ha para uma produtividade estimada de 30.000 kg/ha.

**TABELA 1.** Porcentagem dos custos fixos e variáveis da produção de maracujá nas diferentes formações, provenientes das duas safras acumuladas. Lavras, MG, UFLA, 2008.

Custos Fixos e Variáveis*	Porcentagem do custo total					Média
	T1	T2	T3	T4	T5	
<b>Custos Fixos</b>						
Equipamentos	7,4	7,4	7,3	7,3	7,2	<b>7,3</b>
Espaladeira	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	<b>4,9</b>
Custo alternativo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	<b>1,5</b>
<b>CFT</b>	<b>13,8</b>	<b>13,8</b>	<b>13,7</b>	<b>13,6</b>	<b>13,5</b>	<b>13,7</b>
<b>Custos variáveis</b>						
Insumos	28,2	28,1	27,9	27,8	27,6	<b>27,9</b>
Mão-de-obra	45,6	45,8	46,0	46,3	46,5	<b>46,0</b>
Despesas administrativas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	<b>1,0</b>
Custo alternativo + terra	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	<b>11,4</b>
<b>CVT</b>	<b>86,2</b>	<b>86,2</b>	<b>86,3</b>	<b>86,4</b>	<b>86,5</b>	<b>86,3</b>
<b>CT (CFT+CVT)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\* **CFT** = custo fixo total; **CVT** = custo variável total e **CT** = custo total.

A maior remuneração da lavoura (lucro líquido) ocorreu no segundo ano e no tratamento com a manutenção de trinta ramos terciários na poda de formação (Tabela 2). No primeiro ano, em todos os tratamentos, o rendimento bruto não cobriu o custo total de produção, porém se for considerado o somatório das duas safras, apenas os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram desempenho positivo, sendo o T2 o de melhor retorno econômico. Nas somas dos anos I e II, obtiveram-se lucro líquido de R\$ 1.851,15, R\$ 3.171,52 e R\$ 1.247,09 por hectare, respectivamente para os tratamentos T1, T2 e T3, tendo os demais tratamentos, resultados negativos.

A eliminação de parte dos ramos terciários (poda leve), mostrou-se benéfica para o maracujazeiro, aumentando a produtividade com esta prática. Isso reforça as conclusões de Cavichioli et al. (2006), de que a espécie é sensível ao sombreamento, sendo este prejudicial ao desenvolvimento normal, afetando o crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e a produtividade da planta.

**TABELA 2** - Estimativa de custo e rendimento (R\$/ha) da cultura do maracujazeiro nas diferentes formações da planta, em duas safras. Lavras, MG, UFLA, 2008.

Custos Fixos e Variáveis*	Tratamentos					Média
	T1	T2	T3	T4	T5	
<b>Ano I</b>						
Equipamentos	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	<b>1.500,00</b>
Espaldeiramento	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	<b>1.000,00</b>
Insumos	2.993,40	2.993,40	2.993,40	2.993,40	2.993,40	<b>2.993,40</b>
Mão-de-obra	4.090,00	4.165,00	4.240,00	4.315,00	4.390,00	<b>4.240,00</b>
Despesas administrativas	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Custo alternativo + terra	1.444,25	1.453,25	1.462,25	1.471,25	1.480,25	<b>1.462,25</b>
Custo total 1	11.127,65	11.211,65	11.295,65	11.379,65	11.463,65	<b>11.295,65</b>
Produtividade (kg/ha)	13.211,96	13.639,54	11.434,62	9.174,61	7.416,16	<b>10.975,38</b>
Preço médio (R\$/kg)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	<b>0,75</b>
Rendimento bruto (R\$/ha)	9.908,97	10.229,66	8.575,97	6.880,96	5.562,12	<b>8.231,54</b>
Lucro líquido (R\$/ha)	-1.218,68	-981,99	-2.719,68	-4.498,69	-5.901,53	<b>-3.064,11</b>
<b>Ano II</b>						
Insumos	2.723,85	2.723,85	2.723,85	2.723,85	2.723,85	<b>2.723,85</b>
Mão-de-obra	5.140,00	5.157,00	5.191,00	5.208,00	5.242,00	<b>5.187,60</b>
Despesas administrativas	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Custo alternativo + terra	1.207,66	1.209,70	1.213,78	1.215,82	1.219,90	<b>1.213,37</b>
Custo total 2	9.171,51	9.190,55	9.228,63	9.247,67	9.285,75	<b>9.224,82</b>
Produtividade (kg/ha)	15.301,67	16.680,08	16.494,25	15.940,33	12.754,67	<b>15.434,20</b>
Preço médio (R\$/kg)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	<b>0,80</b>
Rendimento bruto (R\$/ha)	12.241,34	13.344,06	13.195,40	12.752,27	10.203,73	<b>12.347,36</b>
Lucro líquido (R\$/ha)	3.069,83	4.153,51	3.966,77	3.504,59	917,98	<b>3.122,54</b>
<b>Total acumulado</b>	20.299,16	20.402,20	20.524,28	20.627,32	20.749,40	20.520,47

### **Análise econômica simplificada**

No geral os custos médios (R\$/kg) da produção do maracujazeiro aumentam com a intensificação da poda (Tabela 3), porém no tratamento que foram deixados 30 ramos terciários (T2) apresentou os menores valores devido

ao aumento da produtividade. Por outro lado o T4 e T5 apresentam os maiores custos operacionais, devido as produções mais baixas e aos maiores custos de produção.

**TABELA 3** – Custos econômicos e operacionais médios da produção do maracujazeiro nas diferentes formações da planta, Lavras, MG, UFLA, 2008.

Tratamentos	CF	CV	CT	CopF	CoV	CopT	Produtividade (kg/ha)*	Situação Econômica
	(R\$/kg)							
T1	0,10	0,61	0,71	0,09	0,53	0,62	28.514 a	LSN
T2	0,09	0,58	0,67	0,08	0,50	0,59	30.320 a	LSN
T3	0,10	0,63	0,73	0,09	0,55	0,64	27.929 a	LSN
T4	0,11	0,71	0,82	0,10	0,61	0,71	25.115 b	RP
T5	0,14	0,89	1,03	0,12	0,77	0,89	20.171 c	RN
Média	0,11	0,68	0,79	0,10	0,59	0,69	26.410	

\* médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

CF – custo fixo médio; CV – custo variável médio; CT - custo total médio; CopF – custo operacional fixo médio; CopV – custo operacional variável médio; CopT – custo operacional total médio; LSN – Lucro super normal; RP - Resíduo positivo; RN – Resíduo negativo

De acordo com Reis (2007), a situação econômica dos tratamentos T1, T2 e T3 são de lucro super normal (Tabela 3). Essa situação ocorre quando a receita média ou o preço médio (R\$ 0,80/kg) for maior que o custo total médio (CTMe), indicando que a atividade está obtendo retornos maiores que as melhores alternativas possíveis de emprego do capital. Para o tratamento T4 houve resíduo positivo, isto é, a atividade paga todos os custos operacionais aplicados na atividade (CopTMe) e parte do custo alternativo. No tratamento T5 a situação foi de resíduo negativo em que a atividade não consegue pagar sequer os custos operacionais.

A principal causa desta situação foi que os tratamentos com maior número de ramos terciários (T1, T2 e T3) apresentarem as maiores produtividades por área. Para os demais tratamentos, como a rentabilidade é



baixa, pode haver desestímulo em continuar com a atividade, levando o agricultor a buscar melhores alternativas de aplicação do capital.

Considerando os dois anos de produção com os frutos comercializados em sistema misto (indústria e varejo), a receita líquida variou de R\$(-)4.570,50/ha no tratamento T5 a R\$ 3.895,74/ha no tratamento T2 (Tabela 4), reflexos do aumento na produtividade principalmente nos tratamentos T1 e T2 (Tabela 3). O índice de retorno foi 15,48%, 16,44%, 15% e 13,44% para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, ficando acima da taxa do custo alternativo (12% + aluguel da terra). No tratamento T5, por apresentarem resíduo negativo, não houve retorno do capital investido, e sim, perda de 13,2%. Para uma receita média de R\$ 0,80/kg, a quantidade de frutos produzidos para cobrir todos os custos de produção ( $q_n$ ) foi maior que a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) no tratamento T5.

**TABELA 4**– Receita líquido (RL), índice de rentabilidade (IR), ponto de nivelamento ( $q_n$ ) e de resíduo ( $q_r$ ), em 2 safras, nas diferentes formações da planta. Lavras, MG, UFLA, 2008.

<b>Tratamentos</b>	<b>RL</b> (R\$ $\text{ha}^{-1}$ 2anos <sup>-1</sup> )	<b>IR</b>	<b><math>q_n</math></b> (kg $\text{ha}^{-1}$ )	<b><math>q_r</math></b> (kg $\text{ha}^{-1}$ )
T1	2.553,98	1,29	21.821	18.934
T2	3.895,74	1,37	21.950	19.049
T3	1.861,06	1,25	22.103	19.185
T4	- 493,13	1,12	22.231	19.300
T5	- 4.570,50	0,89	22.384	19.437
Média	649,43	1,19	22.097	19.181

Pires & São José (1994) afirmam que a cultura do maracujá sempre foi caracterizada por grandes oscilações de preços pagos aos fruticultores que, por sua vez, ajustam sua produção de acordo com essas variações, o que reflete no total da área plantada. Além disso, o preço, os custos de produção e a rentabilidade da lavoura variam de região para região, em função do nível de

conhecimento e infra-estrutura do fruticultor, destino da produção (indústria e ou fruta fresca), condições edafoclimáticas, ocorrência de pragas e doenças, distância do mercado consumidor dentre outros.

Segundo Araújo Neto (2004), a rentabilidade econômica da cultura depende muito do preço do maracujá, principalmente em anos em que a produtividade é baixa, causada ora por veranicos antecedendo a emissão floral ora por excesso de precipitação pluviométrica durante o florescimento. O preço de venda tem-se mantido constante e baixo nos últimos anos, contribuindo para o declínio da produção de maracujá no Brasil (Meireles, 2006). Os preços pagos pela indústria de suco estão próximos ao limite inferior da média histórica de US\$0,18 a US\$0,25 o quilograma da fruta (Guedes & Vilela, 1999). No entanto nas CEASAS do DF e SP e BH, o maracujá in natura é mais valorizado com preços que, em 2007, variaram de R\$0,71/kg a R\$2,75 /kg, (AGRIANUAL, 2008).

A manutenção de preços baixos não seria grande problema se os custos de produção também congelassem baixos, mas na prática os custos sobem anualmente, principalmente dos insumos industrializados e importados, como os fertilizantes e defensivos agrícolas. Os preços dos fertilizantes químicos no Brasil crescem 9,9% a.a (1994 a 2007) e com tendência de alta até 2018 (Saad & Paula, 2008).

## **6 CONCLUSÕES**

O custo total de produção aumenta e a produtividade diminui com a intensificação da poda. Os tratamentos com 40, 30 e 24 ramos terciários proporcionam as melhores situações econômicas, com lucro super normal, porém nos tratamentos com 20 e 14 ramos terciários a situação foi de resíduos positivo e negativo, respectivamente. A produção do maracujazeiro com os

atuais preços e custos, constitui-se em uma atividade com rendimentos satisfatórios, com exceção dos tratamentos com menor número de terciários.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Produção de frutas no Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.

ARAÚJO NETO, S. E. de. **Produção, qualidade e rentabilidade do maracujazeiro-amarelo em diferentes densidades de plantio**. 2004. 72 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. de. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.3, p. 394-398 dez. 2005.

CAVICHOLI, J. C. de; RUGGIERO, C.; VOLPE, A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 92-96, abr. 2006.

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

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000. Software estatístico.

FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapará. **Anais...** Guarapará: SBA, 2007. 1 CD ROM.

GUEDES, L. de O.; VILELA, P. S. **O mercado do maracujá**. Belo Horizonte: FAEMIG/Infoagro, 1999. 16 p.

MEIRELLES, M. C. Maracujá maravilha. **Frutas e derivados**, São Paulo, v. 1, n. 4, p.31-33, dez. 2006.

NASCIMENTO, A. V. S.; SOUZA, A. R. R.; ALFENAS, P. F.; ANDRADE, G. P. I.; CARVALHO, M. G.; PIO-RIBEIRO, G.; ZERBINI, F. M. Análise filogenética de potyvírus causando endurecimento dos frutos do maracujazeiro no nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 378-383, jul./ago. 2004.

PIRES, M. de M.; SÃO JOSÉ, A. R. Custo de produção e rentabilidade da cultura do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 223-233.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p. Texto Acadêmico.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; CENTURION, A. P. da C.; FERREIRA, F. R. Comportamento de maracujazeiros (*passiflora* spp.) quanto à morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 552-554, dez. 2004.

SAAB, A. A.; PAULA, R. de A. O mercado de fertilizantes no Brasil : diagnósticos e propostas de políticas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.17, n. 2, p. 5-24, 2008.

SILVA, A. L. da; FARIA, M. A. de; REIS, R. P. Viabilidade técnico-econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 37-44, jan./abr. 2003.

SOUSA, J.S. I de. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 2005. 191 p.