

TÂNIA BRITO DO NASCIMENTO

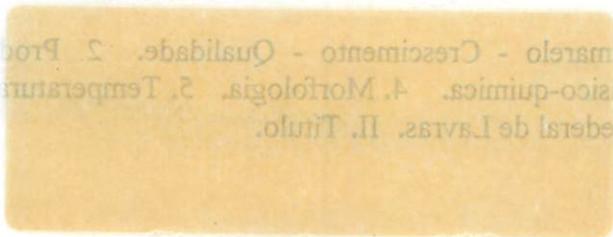


**QUALIDADE DO MARACUJÁ AMARELO PRODUZIDO EM DIFERENTES ÉPOCAS
NO SUL DE MINAS GERAIS.**

*Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso de
Pós-Graduação em Fitotecnia para obtenção do grau
de "MESTRE".*

Orientador

Prof. JOSÉ DARLAN RAMOS



**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1996**

Ficha Catalográfica preparada pela seção de Classificação e Catalogação da
Biblioteca Central da UFLA

Nascimento, Tânia Brito do

Qualidade do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas
no Sul de Minas Gerais / Tânia Brito do Nascimento. -- Lavras : UFLA,
1996.

56 p. : il.

Orientador: José Darlan Ramos.
Dissertação (Mestrado) - UFLA.
Bibliografia.

1. Maracujá amarelo - Crescimento - Qualidade. 2. Produção.
3. Característica físico-química. 4. Morfologia. 5. Temperatura.
- I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

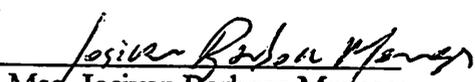
CDD-634.42

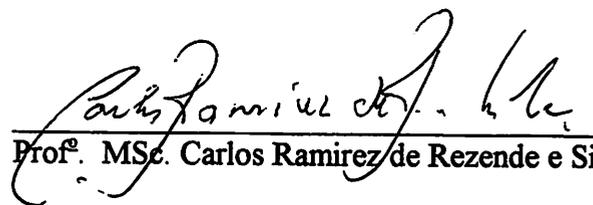
TÂNIA BRITO DO NASCIMENTO

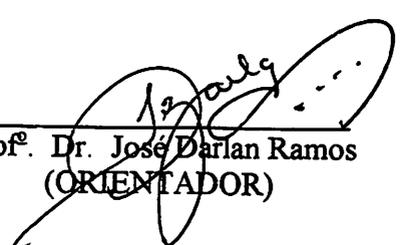
**QUALIDADE DO MARACUJÁ AMARELO PRODUZIDO EM DIFERENTES ÉPOCAS
NO SUL DE MINAS GERAIS.**

*Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso de
Pós-Graduação em Fitotecnia para obtenção do grau
de "MESTRE".*

APROVADA em 01 de agosto de 1995


Prof.º Msc. Josivan Barbosa Meneses


Prof.º MSc. Carlos Ramirez de Rezende e Silva


Prof.º Dr. José Darlan Ramos
(ORIENTADOR)

Aos meus avós maternos (*in memoriam*)

Miguel Neco de Brito

Maria Crisostomo de Brito

HOMENAGEM

Aos meus avós paternos

Benedito do Nascimento de Jesus

Maria da Piedade Cardoso

OFEREÇO

Aos meus pais, Genézio Nascimento e Maria do Socorro Nascimento e, aos meus irmãos, Celso e Diana, pelo amor e carinho que sempre demonstraram.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença constante e conforto nos momentos de dificuldade.

À Universidade Federal de Lavras e, em especial, ao Departamento de Agricultura pela oportunidade concedida.

Ao professor José Darlan Ramos, pela orientação e ensinamentos transmitidos.

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

Ao Departamento de Ciências dos Alimentos da UFLA, por ceder o laboratório para a execução dos trabalhos.

Aos professores Ramirez de Rezende e Josivan Menezes, pela dedicada colaboração e acompanhamento no desenrolar deste trabalho.

Às laboratoristas Sandra e Cristina, pela colaboração na realização das análises.

Aos colegas Marcelo Vichiato, Maria Elvira e Marly pelo apoio e companheirismo.

Aos meus pais, Genézio e Socorro, pelo exemplo de amor e constante auxílio.

Ao Jackson, pela companhia, amor e incentivo para ingressar no curso.

À amiga Titina, que foi muito prestativa e amável.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	x
SUMMARY	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Botânica	3
2.2 Descrição morfológica	4
2.3 Ecologia do maracujazeiro	5
2.4 Desenvolvimento do fruto	7
2.5 Características físicas	8
2.5.1 Tamanho e massa dos frutos	8
2.5.2 Espessura da casca	10
2.5.3 Número de sementes	11
2.5.4 Rendimento em suco	12
2.6 Características físico-químicas	13
2.6.1 Acidez total titulável (ATT) e pH	13
2.6.2 Sólidos solúveis totais (SST) e açúcares totais	14
2.6.3 Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)	15
2.6.4 Vitamina C	16
2.6.5. Carotenóides totais	18

3 MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 Área experimental e pomar	20
3.2 Delineamento experimental	20
3.3 Composição das amostras	21
3.4 Metodologias	21
3.4.1 Métodos físicos	21
3.4.2 Métodos físico-químicos	21
3.5 Análise estatística	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Tamanho e massa dos frutos	23
4.2 Espessura da casca	23
4.3 Número de sementes	25
4.4 Rendimento em suco	26
4.5 Acidez total titulável (ATT) e pH	28
4.6 Sólidos solúveis totais (SST) e açúcares totais	30
4.7 Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)	31
4.8 Vitamina C	36
4.9 Carotenóides totais	37
4.10 Observações complementares	39
5 CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICE	44
	51

LISTA DE TABELAS

TABELAS	página
1 Médias de comprimento, diâmetro e massa de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	24
2 Médias da espessura de casca do fruto de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	26
3 Médias do número de sementes por fruto no maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/ 96). UFLA, Lavras-MG, 1996	27
4 Médias de rendimento em suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	29
5 Médias de ATT e pH no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	30

6	Percentagens médias de SST no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	32
7	Teores médios de açúcares totais no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	33
8	Teores médios de glicose no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	34
9	Teores médios de sacarose no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dez./95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	35
10	Médias da relação SST/ATT no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	37
11	Teores médios de vitamina C no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	38
12	Teores médios de carotenóides totais no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996	40

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	página
1 Valores médios de massa, comprimento, diâmetro e espessura da casca de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996	25
2 Valores médios do número de sementes por fruto e rendimento em suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996	28
3 Valores médios de pH, ATT, SST e relação SST/ATT de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996	31
4 Valores médios de glicose, sacarose e açúcares totais no maracujá amarelo em três épocas de produção. EP ₁ (maio a julho/95), EP ₂ (outubro a dezembro/95) e EP ₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996	34

- 5 Valores médios de vitamina C e carotenóides totais no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996

RESUMO

NASCIMENTO, Tânia Brito do. **Qualidade do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas no Sul de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1996. 56 p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

Tem-se estudado a influência do clima e/ou estações climáticas, assim como diferentes localizações geográficas, sobre o crescimento, produção e qualidade do maracujá que é espécie originária de clima tropical, porém, explorada em cultivos nas mais variadas regiões do país. Desse modo, o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas no Sul de Minas Gerais. Os frutos foram coletados no pomar da Universidade Federal de Lavras (UFLA) utilizando-se aqueles provenientes de abscisão natural e de três épocas de produção: EP₁ (maio a julho/1995) - temperatura e precipitação pluviométrica baixas e insolação alta; EP₂ (outubro a dezembro/1995) - temperatura e precipitação moderadas e insolação baixa; EP₃ (janeiro a março/1996) - temperatura e precipitação elevadas e insolação moderada. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, com dez repetições e cinco frutos por parcela. Verificou-se que os valores médios referentes às características massa (154,52g), comprimento (7,91 cm) e diâmetro (7,32 cm) foram favorecidas pela EP₂, além do número de sementes (300/fruto) que também foi superior. Ainda com relação a esta época, constatou-se que os teores de açúcares totais (6,19%) e glicose (4,95%), o teor de vitamina C (37,36 mg/100 mL de suco) e a relação SST/ATT (2,54) se destacaram, em decorrência do estímulo maior à fotossíntese, pelos fatores climatológicos favoráveis, embora a sacarose (1,54%)

tenha se mostrado superior na EP₃, contudo, inferior aos valores de glicose e açúcares totais. A EP₁ proporcionou frutos com menor espessura de casca (0,50 cm), com rendimento em suco (31,44 mL/100g de fruto) e pH (3,14) superando a EP₂ e, ainda, alto teor de carotenóides no suco (26,32 µg/mL de suco). A época de produção não teve influência sobre a acidez total titulável e sólidos solúveis totais do suco, com médias 5,19% e 13,24%, respectivamente.

SUMMARY

QUALITY OF THE YELLOW PASSION FRUIT PRODUCED IN DIFFERENT SEASONS IN THE SOUTH OF MINAS GERAIS

The influence of the climate and/or climatical seasons has been studied, as well as different geographical sites upon the growth, production and quality of the passion fruit, which is a species native to tropical climates, but explored in cultivations in the most widespread regions of the country. Thus, the present study was intended to evaluate the changes in the quality of the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) produced in different seasons in the South of Minas Gerais. The fruits were collected from the orchard at the Universidade Federal de Lavras (UFLA), utilizing those coming from natural abscission and from three growing seasons: GS₁ (May to July/1995) - low temperature and rainfall and high insolation; GS₂ (October to December/1995) - moderate temperature and rainfall and low insolation and GS₃ (January to March/1996) - elevated temperature and rainfall and moderate insolation. The experimental design used was the completely randomized, with ten replications and five fruits per plot. It was found that the average values concerning the characteristics mass (154,52g), length (7,91 cm) and diameter (7,32 cm) were favored by GS₂, besides seeds number (300/fruto) which was also superior. Still concerning this season, it was found that the contents of total sugars and glucose, the vitamin C content and TSS/TTA ratio became aproeminent, due to the increased stimulus to photosynthesis by favorable climatological factors, although sucrose (1,54%) has proved to be superior in GS₃, however, it was always inferior to the values of glucose. GS₁ provided fruits with less thickness rind (0,50 cm), with juice yield (31,44 mL/100g de fruto) and pH (3,14) outyielding

GS₂ and, still high carotenoids contents in the juice (26,32 µg/mL of the juice). Growing season had no influence upon TTA and TSS of the juice, averaging 5,19% and 13,24%, respectively.

1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro apresenta importância pela qualidade organoléptica e farmacoterapêutica de seus frutos, além de ser uma frutífera de ciclo relativamente curto e de fácil manejo, com retornos econômicos rápidos. A importância econômica do fruto é representada pelos sucos integral e concentrado, caracterizados por *flavor* exótico e característico.

O Brasil se destaca como o primeiro produtor mundial de maracujá, com uma produção de 360.497 t, em 1993 (AGRIANUAL, 1996). O crescimento constante e a evolução técnica rentável resultaram do impulso gerado pela agroindústria de sucos e, principalmente, por uma crescente demanda no mercado de fruta ao natural (Meletti et al., 1994). A produção brasileira está distribuída entre as Regiões Norte (36,5%), Nordeste (33,7%), Sudeste (27,3%) e Centro Oeste (1,7%). O Estado do Pará é o principal produtor, com produção superior a 130.400 t, correspondendo a 36% do total produzido no país, seguido de São Paulo, Bahia, Sergipe, Rio de Janeiro e Ceará (AGRIANUAL, 1996).

Os frutos destinados ao consumo ao natural devem apresentar tamanho grande que garanta classificação comercial adequada aos padrões de mercado, coloração uniforme e aparência agradável, resistência ao transporte e vida útil pós-colheita satisfatória, enquanto que, para o processamento, os frutos precisam apresentar elevado rendimento em suco, acidez total titulável (ATT) e teor de sólidos solúveis (SST) elevados (Oliveira et al., 1994). No mercado interno, a boa qualidade do fruto está mais relacionada com a aparência externa do fruto, cor e tamanho. As características intrínsecas do fruto também são consideradas. O maracujá amarelo é a variedade mais comercializada no mercado interno, devido a preferência pelo seu sabor e por ser a mais cultivada no país.

No Brasil, o consumo de maracujá está mais voltado para o fruto ao natural, pois praticamente todo fruto em estado fresco é destinado ao mercado interno já que o volume de exportação é relativamente pequeno, em decorrência da baixa qualidade e pouca solicitação pelos países importadores. O hábito alimentar com relação a esse fruto reside no suco, não sendo consumida a polpa diretamente. Do volume de frutos processados (aproximadamente 2.126 t de suco concentrado e integral, em 1994), menos da metade desse suco foi consumido internamente (AGRIANUAL, 1996 e Leite, Bliska e Garcia, 1994).

Fatores climáticos são importantes na determinação da qualidade dos frutos. Muitos autores têm demonstrado que a produção do maracujazeiro é limitada em certas épocas do ano, com a frutificação afetada por mudanças na temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação pluviométrica. Atualmente, com o mercado consumidor cada vez mais exigente, verifica-se que frutos de boa qualidade são essenciais, e para atingi-la é necessário que se tenha condições de clima e solo favoráveis, associadas à correta execução de tratamentos culturais. O Sul de Minas Gerais caracteriza-se por apresentar duas épocas climaticamente bem distintas durante o ano, ou seja, um período com temperaturas e precipitações mais elevadas entre setembro e março (primavera/verão) e outro com temperaturas e precipitações mais baixas, entre abril e agosto (outono-inverno). Essa região pode apresentar condições climáticas extremas para o maracujazeiro, podendo afetar significativamente o ciclo, a produção, produtividade e a qualidade dos frutos.

Deste modo, considerando-se que a exploração desta frutífera tem se tornado uma nova opção para agricultores da região, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas no Sul de Minas Gerais, visando, através desta, verificar o padrão atingido com relação a indústria e mercado de frutos ao natural.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Botânica

O maracujazeiro pertence à ordem *Passiflorales* que possui três famílias, sendo que a de maior interesse comercial é a *Passifloraceae*, incluindo 550 espécies em 12 gêneros, dos quais se destaca o *Passiflora*. Entre as plantas do gênero *Passiflora*, a espécie mais difundida é o maracujá roxo (*Passiflora edulis* Sims) e uma variedade dela oriunda, o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) (Manica, 1981 e Winks, Menzel e Simpson, 1988).

O gênero *Passiflora* originou-se das florestas da América do Sul tropical, na região da Amazônia Brasileira e, possivelmente, no Paraguai e Argentina; é essencialmente americano, pois das 400 espécies conhecidas a maioria é nativa da América Tropical, mas também inclui algumas espécies da Ásia, Austrália, Pacífico Sul e Madagascar. Dessas 400 espécies conhecidas de *Passiflora*, cerca de 60 produzem frutos comestíveis, sendo que aproximadamente 10 são exploradas comercialmente (Martin e Nakasone, 1970 e Winks, Menzel e Simpson, 1988).

Quanto à origem do maracujazeiro amarelo há divergências. Pope (1935) sugere ter uma origem híbrida, como produto do cruzamento do maracujá roxo (*Passiflora edulis* Sims) com outra espécie, possivelmente *Passiflora ligularis*; Storey (1950), em contraste à essa hipótese, relata que devido o híbrido ter comportamento bivalente normal, a sua evolução foi envolvida em drástica mutação. Alguns autores admitem-na como sendo uma variação botânica do maracujazeiro roxo, pois são compatíveis e dão origem a descendentes férteis; e existem também afirmações de que seria uma forma mutante originada da Austrália.

Na maioria dos países, a produção é baseada no maracujazeiro amarelo, apesar de alguns darem preferência ao maracujazeiro roxo por apresentar frutos com melhor qualidade

organoléptica (sabor mais adocicado e menos ácido) e cor intensa, sendo cultivado na África do Sul, Quênia, Estados Unidos (Flórida) e Índia. Os híbridos de amarelo com roxo são muito importantes comercialmente na Austrália, cuja indústria depende quase que inteiramente dos mesmos (Menzel e Simpson, 1994 e Texeira, 1994).

Pruthi (1963) enfatiza que entre o roxo e o amarelo, o último se destaca comercialmente devido à sua rusticidade (resistência a fusariose) e ampla adaptação em diferentes tipos de clima e solo.

2.2 Descrição morfológica

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) é uma trepadeira sublenhosa e perene que tem grande vigor vegetativo, com folhas pecioladas, estipuladas, profundamente trilobadas, serreadas e glabras (Fouqué, 1972 e Menzel, Winks e Simpson, 1990).

O caule é cilíndrico ou ligeiramente anguloso quando jovem, os ramos são semi-flexíveis e trepadores, providos de muitas folhas com coloração verde-escuro; nas axilas das folhas aparecem as gavinhas caulinares (Abanto, 1972).

As flores também emergem das axilas das folhas e são solitárias, hermafroditas, protegidas na base por brácteas foliáceas e diclamídeas (possuem cálice e corola), com cálice contendo 5 sépalas esverdeadas e corola composta de 5 pétalas livres ou unidas na base. São brancas com franja roxa (base da corona), filamentos da corona em 4 ou 5 séries e androginóforo constituído de 3 estigmas e 5 estames com filetes livres, inseridos abaixo do ovário que é globoso, unilocular e multiovulado (Manica, 1981).

Segundo Martin e Nakasone (1970), o fruto é uma baga subglobóide, variando de 6-12 cm de comprimento e de 4-7 cm de diâmetro. A polpa é amarela ou amarelo-laranja, altamente aromática, sub-ácida e com bastante suco; as sementes são numerosas e pardo-escuras e a casca com cor amarelo-canário e espessa.

O maracujazeiro amarelo se distingue do roxo por apresentar nos ramos, gavinhas e folhas com pigmentação difusa vermelho-purpúreo ou rosa; os frutos são maiores, amarelos e brilhantes. A polpa é mais ácida, envolvendo sementes pardo-escuras. As flores abrem-se ao meio-dia e fecham-se após as 22 horas (Menzel, Winks e Simpson, 1990).

2.3 Ecologia do maracujazeiro

Os fatores climáticos são os mais importantes para a cultura do maracujazeiro. Muitas espécies cultivadas são originárias de altitudes médias e elevadas dos trópicos, onde as temperaturas são moderadas e o comprimento do dia é intermediário (Martin e Nakasone, 1970). Quando cultivadas em baixas altitudes onde as temperaturas são mais elevadas ou em áreas subtropicais, onde o comprimento do dia é muito variável, elas não crescem e não frutificam como no seu *habitat* natural. A falta de hibridação e melhoramento para sua adaptação a lugares específicos têm limitado a expansão de plantio da maioria das espécies.

O maracujazeiro reage rapidamente às mudanças de temperatura, sendo a parte vegetativa, flores e frutos, afetados. O vingamento dos frutos é afetado por temperaturas muito elevadas ou por temperaturas muito baixas (Manica, 1981). Em geral, o crescimento da planta é favorecido por temperaturas na faixa de 21^o a 32^o C, sendo que 26^o a 27^o C propicia a produção de frutos de qualidade. Esta frutífera necessita de precipitação pluviométrica bem distribuída (800 a 1.700 mm/ano), o que permite desenvolvimento e frutificação satisfatória. O excesso de chuva ou irrigação por aspersão logo após a abertura da flor, causa queda de produção com a umidade provocando estouro dos grãos de pólen; déficits de água tem sido reportados como responsáveis pela diminuição do tamanho de fruto e do volume de polpa além de queda de frutos (Akamine e Girolami, 1957; Morton, 1967 e Texeira, 1994).

Apesar do maracujazeiro ser considerado tropical, pode ser cultivado em quase todas as regiões subtropicais. Porém, a época de florescimento varia de uma região para outra, sendo favorecida em dias com mais de 12 horas de luz (Fouqué, 1972 e Martin e Nakazone, 1970). Em São Paulo, a colheita ocorre de janeiro a julho; no nordeste brasileiro, de novembro a setembro (Cooper e Brostowicz, 1971) e nas regiões tropicais, de clima quente e úmido, é quase que ininterrupta e com altos rendimentos, chegando a 17 t/ha (Manica, 1981).

Em Vitória da Conquista-BA (tropical com inverno chuvoso), tem-se observado, nos meses de inverno (julho-agosto), a presença de botões florais que se desenvolvem mas não se constata a presença de frutos. E esse fenômeno, possivelmente, está relacionado a um complexo de fatores que se baseia na constatação de que o fotoperíodo superior a 11 horas, verificado nos meses que antecedem junho, promove a diferenciação dos botões florais; entretanto, as baixas temperaturas associadas a ventos frios, prejudicam a fecundação (Manica, 1981).

Em Viçosa-MG (sub-tropical com verão chuvoso), foi verificado que o clima influenciou diretamente na qualidade dos frutos, os quais com florescimento e desenvolvimento em três épocas distintas, apresentaram variações no diâmetro longitudinal externo, na espessura da casca, no diâmetro transversal interno, na percentagem de sementes, no peso da polpa, na acidez total titulável (ATT), e nos picos distintos de produção de frutos (Müller, 1977).

Entre frutos de diferentes clones analisados em épocas diferentes, na França, colhidos no verão (julho a setembro) e inverno (outubro a janeiro), notou-se que aqueles colhidos no inverno possuem teor de sólidos solúveis totais (SST) mais baixos e acidez total titulável (ATT) mais alta (Haendler, 1965).

Plantas expostas a ventos fortes, especialmente na época fria do ano, têm seu crescimento reduzido e sofrem injúrias mecânicas muito severas. Ventos frios afetam o florescimento, interferem no vingamento dos frutos e causam queda prematura dos mesmos; ventos quentes e secos causam murchamento dos frutos antes do amadurecimento e diminuem a produção e qualidade.

Frutos de coloração irregular ou fraca podem trazer problemas na comercialização quando destinados ao consumo ao natural. Os fatores pré e pós-colheita tais como nutrição, estação de produção, condições climáticas (luz e temperatura), teor de umidade do fruto, *chilling* (armazenamento em temperatura abaixo de 6^o C) e danos físicos, podem influenciar a produção de carotenóides (Bauernfeind, 1972; Kays e Kays, 1991 e Pruthi, 1963) e, em se tratando de luz, a intensidade e qualidade é que determinam o teor desses pigmentos (Awad, 1993). A exposição à luz solar, por exemplo, pode induzir o desenvolvimento de cor mais rapidamente em alguns frutos que em outros na mesma árvore, embora ambos possam ter a mesma época de formação. Também podem ocorrer modificações na pigmentação do suco com a estação de colheita. No caso de frutos o desenvolvimento e boa coloração quando maduros estão na dependência de dias quentes e noites frias. Como nos trópicos a diferença de temperatura entre noite e dia é marcante apenas em dois ou três meses do ano, normalmente os frutos mostram baixa qualidade de cor na colheita (Chitarra e Chitarra, 1990).

2.4 Desenvolvimento do fruto

Araújo et al. (1974), avaliando o desenvolvimento do maracujá amarelo produzido no Rio de Janeiro-RJ (tropical com inverno seco), observaram que os frutos atingiram o máximo de massa aos 53 dias após antese, aparecendo, também nessa época, o aroma típico do suco. O teor de sólidos solúveis totais (SST) atingiu valor máximo aos 60 dias com posterior diminuição, notando-se nessa época que os frutos já apresentavam a casca amarela. A acidez total titulável (ATT) foi máxima aos 46 dias, diminuindo posteriormente com o início da maturação. Os açúcares redutores e totais aumentaram até 60 dias, em seguida sofreram redução até a abscisão natural (67 dias). Essa redução observada em SST e mais especificamente dos açúcares totais e da ATT se dá em função da ascensão climatérica durante a maturação, sendo que parte desses açúcares e ácidos acumulados no vacúolo são utilizados como substrato respiratório durante a maturação.

Sjostrom e Rosa (1978) notaram, sobre as mudanças fisiológicas do maracujá cultivado em Entre Rios-BA (tropical com inverno chuvoso), que os frutos atingiram o máximo em comprimento, diâmetro e massa aos 49 dias após a polinização. A ATT máxima foi também constatada aos 49 dias, diminuindo posteriormente. O maior valor em suco e SST foi obtido aos 63 dias (com fruto em abscisão), quando observou-se o aroma típico do fruto maduro.

Pocasangre-Enamorado (1985), em Viçosa-MG (sub-tropical com verão chuvoso), notou que o desenvolvimento do fruto foi caracterizado por uma fase inicial de rápido crescimento, com o tamanho máximo obtido aos 21 dias após a antese. O aumento de massa da polpa iniciou após 21 dias, crescendo continuamente dos 21 aos 77 dias. As alterações na cor interna e na cor dos arilos tiveram início aos 28 dias após antese e a ATT aumentou durante o crescimento do fruto até 63 dias, quando os frutos já se encontravam em abscisão natural.

Assim, verificam-se variações no crescimento e na maturação dos frutos em função das diferentes regiões de cultivo, podendo esse crescimento ser mais rápido ou mais lento, dependendo das condições climáticas de cultivo. Torna-se muitas vezes difícil a comparação de resultados dessa natureza, uma vez que os autores não padronizam uma data após a antese para início das análises, assim como do intervalo entre essas análises que deve ser inferior a sete dias, facilitando assim, a detecção das mudanças físicas, químicas, bioquímicas e fisiológicas no fruto.

2.5 Características físicas

2.5.1 Tamanho e massa dos frutos

Para o mercado de frutos ao natural são destinados os maiores por serem os mais valorizados e de maior aceitação, sendo o comprimento e a largura os principais indicadores para sua seleção. No entanto, essas características também são importantes para a industrialização, pois os frutos ovais apresentam cerca de 10% a mais de suco que os redondos e a relação entre o comprimento e a largura fornece uma indicação da forma do fruto (Akamine et al., 1956).

Atualmente, a aquisição de frutos pela indústria se faz por meio de pesagem ou levando-se em consideração o tamanho. Nos países onde o processamento industrial é mais apurado, a aquisição é baseada na quantidade de suco que pode ser extraída do fruto, avaliando-o por meio de teste de rendimento (Tocchini et al., 1994).

Os frutos do maracujazeiro amarelo possuem de 6 a 12 cm de comprimento e 4 a 7 cm de diâmetro (Akamine e Girolami, 1959). Nacif (1991) observou que o fruto alcançou tamanho máximo e forma final aos 21 dias após antese, com comprimento médio de 7,0 cm e diâmetro médio de 6,4 cm.

Oliveira et al. (1988) relatam que frutos provenientes de diferentes regiões do Estado de São Paulo apresentaram comprimento variando de 3,01 a 6,71 cm, diâmetro de 2,30 a 5,98 cm e a massa de 16,64 a 91,29 g. Figueiredo (1988) encontrou frutos com comprimento de 6,58 cm e diâmetro 6,24 cm e massa de 92,57 g em Ubajara-CE (tropical com inverno seco). Ainda Meletti et al. (1994), estudando as variedades de maracujá amarelo: 'Marília/SP', 'Monte Alegre' e 'Bogotá/Colômbia', observaram as respectivas massas médias 138,6 g, 140,8 e 130,8 g.

A massa não é um bom indicador para a classificação do maracujá destinado ao consumo ao natural, já que ela pode fornecer uma falsa impressão do tamanho do fruto que é a base da sua classificação para esse tipo de mercado, visto que nem todo fruto pesado é necessariamente grande. Além dos espaços livres da cavidade interna dos frutos, que podem ser ocupados por água, o mesocarpo pode absorver também quantidades consideráveis, graças a sua característica esponjosa e fibrosa, proporcionando aumento da massa do fruto sem, contudo, alterar-lhe o tamanho (Müller, 1977). O autor verificou que, por ocasião da colheita, com temperatura e precipitação elevadas, o tratamento com 1.000 g de sulfato de amônio por planta

proporcionou frutos mais pesados (133,7g) do que o tratamento controle (125,8 g), o que pode ser atribuído à distribuição de água no primeiro período (dezembro), favorecendo a absorção. O fertilizante nitrogenado favorece maior massa de fruto em decorrência do maior tamanho alcançado pelas plantas, favorecido pelo nitrogênio. A ação dos fertilizantes potássicos também é importante devido à capacidade do potássio em induzir maior translocação de assimilados produzidos pelas folhas, promovendo sua chegada mais rápida aos frutos. Relativamente ao comprimento e diâmetro do fruto foi significativo o efeito da época de colheita, pois os frutos amadurecidos em dezembro apresentaram 7,20 cm de comprimento e 5,10 cm de diâmetro. Assim, é conveniente que para os frutos destinados ao consumo ao natural seja utilizada a combinação de adubos que possibilite a obtenção de frutos grandes. Por outro lado, tendo em vista a modalidade de comercialização dos frutos pelas indústrias que adquirem o produto mediante o controle de massa, é viável que o produtor utilize a combinação de doses de adubos nitrogenados e potássicos que possibilitem maior rendimento em massa de frutos.

Sjostrom e Rosa (1978) verificaram que o inverno em Entre Rios-BA (com alta pluviosidade) proporcionou frutos de maior tamanho quando comparados com os de verão, com massa 90,3g e 87,0g, respectivamente. Por outro lado, Gamarra Rojas e Medina (1994) registraram em Cruz das Almas-BA (clima seco com verão chuvoso), massa média de fruto aos 65 dias após antese (frutos de abscisão natural) de 135,0g. Oliveira et al. (1988) encontraram massa média de fruto de 91,29 g em Jaboticabal-SP (sub-tropical com inverno seco). Segundo Figueiredo et al. (1988), variações nas medidas físicas dos frutos são bastante comuns até dentro da mesma variedade, ocorrendo em função do estágio de maturação dos frutos, idade da planta, latitude, condições edafo-climáticas, origem das sementes, entre outros fatores.

Dentre os frutos do maracujazeiro amarelo, roxo, *P. incarnata* e híbridos de *P. edulis* x *P. incarnata*, o amarelo se destacou com segunda maior massa (64,8 g), sendo inferior apenas ao maracujá roxo, com 75,5 g (Senter et al., 1993). Em estudo comparativo entre “maypop” (*P. incarnata*) e maracujás comerciais (amarelo e roxo), Arjona, Matta e Garner Junior (1991), verificaram que, dentre essas espécies, o amarelo obteve massa de 56,2 g sendo inferior apenas ao maracujá roxo, com 59,65 g.

2.5.2 Espessura da casca

Em se tratando de frutos destinados ao consumo ao natural, a espessura da casca não tem, aparentemente, grande importância uma vez que o importante é o tamanho do fruto. Porém, tanto para a industrialização como para o consumo ao natural, esta característica deve ser levada em consideração, já que está relacionada com o rendimento em suco que é essencial para ambos mercados (Müller, 1977). Esse autor, verificando o efeito do sulfato de amônio e do cloreto de potássio sobre a qualidade de maracujá, observou que a aplicação de 500g/planta de cloreto de potássio proporcionou frutos com casca mais fina (0,64 cm) e que os frutos colhidos na segunda época (temperatura elevada e baixa precipitação pluviométrica) e terceira época (temperatura amena e baixa precipitação pluviométrica) apresentaram casca de menor espessura (0,63 e 0,65 cm respectivamente), quando comparados com a primeira época (temperatura e precipitação pluvial elevada), com 0,71 cm. Ele explica que é provável que a maior disponibilidade d'água na primeira época tenha proporcionado maior absorção de água pelos frutos, sendo parte dela armazenada no mesocarpo. Segundo Manica (1981), variações maiores de espessura da casca podem ocorrer devido a deficiência de potássio que evidencia casca muito espessa.

Araújo et al. (1974) verificaram que no final da maturação há um declínio da massa do maracujá causado pela perda de umidade apenas do mesocarpo, visto que a quantidade de suco aumenta com o avanço da maturação.

O maracujá amarelo possui espessura de casca variando de 3 a 10 mm (Akamine e Girolami, 1959). Meletti et al. (1994) encontraram os seguintes resultados para variedades de maracujá amarelo: 'Marília/SP', 0,4 cm; 'Monte Alegre', 0,3 cm e 'Bogotá/Colômbia', 0,4 cm. Estes mesmos autores, em 1992, em trabalho usando variedades diferentes, observaram que a espessura da casca variou de 0,6 a 0,8 cm. Oliveira et al. (1988) obtiveram espessura de casca para o maracujá amarelo variando de 0,40 a 0,67 cm. Para esses autores, esta variável é inversamente proporcional ao rendimento em suco e não há relação entre tamanho do fruto e espessura da casca. Entretanto, Ferreira (1975) relata que o volume de suco está correlacionado com a massa da casca e não com a espessura, variável também avaliada. O autor obteve espessura média de casca de 0,55 cm.

2.5.3 Número de sementes

Segundo Gilmartin (1958), uma característica importante na floração e frutificação do maracujazeiro é a produção de 300 óvulos/flor. Para tanto a necessidade é de, no mínimo, 190 grãos de pólen para a formação de fruto normal, com média de 180 sementes totalmente desenvolvidas (60% de óvulos fertilizados). Por isso, é totalmente dependente de polinização cruzada.

Akamine e Girolami (1957 e 1959), comparando frutos provenientes de polinização natural e manual, verificaram grau de fecundação mais elevado para o segundo tipo (277 sementes contra 110 para o primeiro). Verificaram ainda, que existe correlação positiva entre o número de sementes, o comprimento, a largura, a massa e o suco do fruto, o que está em função, segundo Salisbury e Ross (1969), das sementes novas serem fontes ricas de auxina, o que influencia o crescimento do fruto. Caso menos de 100 óvulos se desenvolvam em sementes, é provável que o fruto seja “oco”, isto é, leve e com pouco suco.

Resultados significativamente diferentes foram obtidos por Senter et al. (1993) com relação ao número de sementes entre o maracujá amarelo e roxo, com 118 e 134 sementes por fruto, respectivamente. Para Figueiredo et al. (1988), o resultado médio, em número de sementes foi de 296 para o maracujá amarelo.

Meletti et al. (1994) obtiveram os seguintes resultados para as variedades de maracujá amarelo: ‘Marília/SP’, ‘Monte Alegre’ e ‘Bogotá/Colômbia’, com média de 294,6 sementes por fruto; para as variedades de maracujá roxo: ‘Vermelhão/RJ’, ‘Bogotá/Colômbia’ e ‘Roxo Silvestre’, média de 215 sementes e para o maracujá doce, 227 sementes por fruto. Os resultados acima mostram que o maracujá amarelo apresentou maior número de sementes. Em outro trabalho, Melletti et al. (1992) com quatro variedades de maracujá amarelo “Austrália”, “Pariquera-Açú/SP”, “Marmelo” e “Casca fina”, verificaram número de sementes por fruto variando de 122 a 238.

2.5.4 Rendimento em suco

O maracujá é utilizado, principalmente, para a obtenção de suco concentrado congelado a 52 graus brix, o qual é embalado para o mercado externo em sacos de polietileno acondicionados no interior de tambores metálicos de 220 litros. O suco de maracujá é encontrado também na forma integral, refresco e néctar, podendo ainda ser utilizado na fabricação de cremes, doces cristalizados, sorvetes ou misturado com bebidas alcoólicas ou sucos carbonatados (Manica, 1981 e Tocchini et al., 1994).

De acordo com Akamine (1957), o suco deve participar com 30 a 33% da massa total do fruto, sendo que um suco de qualidade superior deve apresentar aroma característico e bastante ativo. Haendler (1965) afirma que o rendimento em suco considerado para industrialização deve ser, no mínimo, de 33% em relação à massa total do fruto. No entanto, Araújo et al. (1974) obtiveram rendimento de 32,3% de suco e o consideraram satisfatório sob o ponto de vista industrial.

Sjostrom e Rosa (1978) verificaram que no verão (ausência de chuvas), em Entre Rios-BA, o rendimento médio em suco foi de 30,1%, ao passo que no inverno (presença de chuvas) foi de 29,4%. Müller (1977), em Viçosa-MG (sub-tropical com verão chuvoso), observou que durante o período chuvoso o rendimento em suco foi cerca de 31%, enquanto que nas épocas com baixa disponibilidade de água ficou em torno de 36,5%.

Segundo Akamine e Girolami (1957 e 1959), a polinização é responsável pela frutificação, com reflexos diretos na percentagem de suco. Frutos obtidos de flores polinizadas manualmente contém um número significativamente maior de sementes maduras, o que se correlaciona com o rendimento de suco que é maior nos frutos com 44,4% sobre a massa fresca, do que naqueles de flores polinizadas naturalmente, com 32% .

Gamarra Rojas e Medina (1994) observaram rendimento diferenciado em suco para diferentes idades do fruto, sendo significativo somente a partir dos 65 dias, com 37% de suco. Oliveira et al. (1988) relatam rendimento em suco de 27,93% para o maracujá amarelo.

2.6 Características físico-químicas

2.6.1 Acidez total titulável (ATT) e pH

Fruto com excelente *flavor* e elevado teor de ácidos orgânicos é preferido para industrialização (Chan Junior, 1980). O desenvolvimento do *flavor* agradável e característico de um fruto envolve diminuição na acidez e correspondente aumento no teor de açúcares durante o processo de maturação. O aroma do maracujá, que é intenso e exótico, deve-se a diferentes grupos químicos, incluindo ésteres, álcoois, cetonas e outros, sendo os ésteres os principais contribuidores voláteis do aroma com maior participação do n-hexilcaproato, n-hexilbutirato, etilcaproato e etilbutirato (Chen et al., 1982 e Hiu e Scheuer, 1961).

Os principais ácidos presentes no suco do maracujá são: cítrico (83%), málico (15,9%), láctico (0,87%) e malônico (0,20%) (Chan Junior, Chang e Chenchin, 1972). Igualmente ao teor de SST, é interessante, sob o ponto de vista industrial, que os frutos apresentem elevada ATT, o que diminui a adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (Müller, 1977). O autor verificou que o sulfato de amônio contribui para a elevação da acidez do maracujá, assim como baixa precipitação e temperatura amena. O pH é utilizado como indicativo de variação na acidez do suco, pois com o aumento do pH ocorre redução na acidez

Ferreira (1975) obteve pH de 2,77, bem próximo ao encontrado por Pruthi (1963) que relata pH de 2,82 e ATT de 6% para o maracujá amarelo, enquanto Senter (1993), na Flórida-USA, obteve pH de 3,1 e ATT de 4,09%. Sjostrom e Rosa (1978), em Entre Rios-BA (tropical com inverno chuvoso), verificaram ATT de 4,54% no verão e 4,95% no inverno, e pH de 2,94 no verão e 2,96 no inverno, concluindo que a mudança de clima não implicou em diferenças grandes entre os dados e nem afetou a qualidade industrial desses frutos. Haendler (1965) já afirmava que no Hawaii (região tropical) os frutos são mais ácidos no inverno. Arjona, Matta e Garner Júnior (1991) relatam que, entre o maracujá amarelo, roxo e “maypop” (*P. incarnata*), as diferenças de pH não foram significativas; o maracujá amarelo apresentou média 3,2, os “maypops” 3,5 e o roxo 3,1.

Araújo et al. (1974), no Rio de Janeiro-RJ (tropical com inverno seco), verificaram ATT, determinada ao fim do período de maturação de 4,91% e o pH 2,67, ambos considerados

como dentro do padrão, sob o ponto de vista industrial. Chen et al. (1991), em testes com processamento de suco de maracujá na Flórida, utilizando suco proveniente do Brasil, citam que o mesmo apresentou pH de 2,9 e ATT de 3,94%.

Holanda et al. (1988) reporta valores de pH e ATT de 2,90 e 4,23%, respectivamente, em estudo realizado em Ubajara-CE (tropical com inverno seco), confirmando assim, que o teor de ácido do suco de maracujá é alto.

2.6.2 Sólidos solúveis totais (SST) e açúcares solúveis totais

Para a indústria e, principalmente para o mercado interno de fruto ao natural, o teor elevado de SST é uma característica desejável. Os açúcares livres presentes no suco maracujá são: glicose, frutose e sacarose, aproximadamente na mesma proporção e são responsáveis pelo *flavor* através do equilíbrio com os ácidos (Pruthi, 1963). O teor de SST é também muito importante porque quanto maior a quantidade desses, menor será a quantidade de açúcar necessária a ser adicionada pela indústria no processamento de sucos, diminuindo o custo de produção e aumentando a qualidade do produto.

Chan Junior e Kwok (1975) observaram que no maracujá amarelo a distribuição dos açúcares foi aproximadamente constante sendo: frutose 3,04%, glicose 3,94% e sacarose 3,35%. Esses percentuais indicam que a glicose constituiu 38,1% dos açúcares totais do suco, seguida pela sacarose com 32,4% e, finalmente, pela frutose com 29,4%. O teor individual desses açúcares é importante no sabor em vista do poder adoçante dos mesmos.

Araújo et al. (1974) verificaram aos 60 dias após a antese as maiores percentagens para SST (17%), açúcares redutores (5,91%) e açúcares totais (11,32%). Observaram, ainda, que no final da maturação ocorreu decréscimo no teor de SST da ordem de 13% em relação ao valor máximo atingido aos 60 dias após antese e relatam que essa queda é consequência do aumento da atividade respiratória, processo que utiliza os açúcares como substrato. Chen et al. (1991), em citação sobre o suco brasileiro, relatam SST de 15,5%. Holanda et al. (1988) relatam glicose de 4,50% e sacarose de 2,04%. Salomón et al. (1977 a) observaram SST de 13%, 4,20% de açúcares redutores e 7,18% de açúcares totais. Já Salomón et al. (1977 b) encontraram SST de 15,70%; 5,66% de açúcares redutores e 9,26% de açúcares totais.

Sjostrom e Rosa (1978) verificaram em diferentes épocas, em Entre Rios-BA (tropical com inverno chuvoso), SST de 16% no verão e 16,1% no inverno, porém essa diferença não foi significativa. Nas avaliações sobre a composição do maracujá amarelo, roxo e “maypop” (*P. incarnata*), Arjona, Matta e Garner Junior (1991) verificaram que o amarelo e roxo apresentaram valores superiores para o teor de SST, 15,2% e 12,9%, respectivamente, em relação aos “maypops”. Nesse mesmo estudo, observaram que o maracujá amarelo e o roxo apresentaram percentuais praticamente iguais quanto à frutose e glicose, porém com sacarose sempre inferior, o que mostra uma característica específica do maracujá amarelo e roxo em relação às outras espécies de maracujá.

Müller (1977), verificou resultados significativos para a interação sulfato de amônio e época de colheita sobre SST do suco de maracujá. Na terceira época de colheita (temperatura amena e baixa precipitação pluviométrica) as doses 500g e 1.000g/planta mostraram percentagens mais elevadas de SST, sendo de 16,5% e 16,6%, respectivamente.

2.6.3 Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)

Uma das melhores formas de avaliar o sabor nos frutos cítricos é através da relação SST/ATT, que é mais representativa do que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação dá uma boa idéia do equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar os teores de SST e ATT para que se tenha uma idéia mais exata do sabor, permitindo também estabelecer um valor mínimo para sólidos e superior para ácidos (Chitarra e Chitarra, 1990). A relação SST/ATT pode ser considerada como o parâmetro de maior importância para a avaliação da maturação dos frutos.

Segundo Chan Junior (1980), a relação SST/ATT do maracujá roxo é mais elevada (5,1) do que a variedade amarela (3,8) e isso se deve à maior quantidade de açúcares que possui o maracujá roxo, com baixo teor de ácidos orgânicos, implicando em alta relação SST/ATT. O maracujá amarelo possui baixo teor de açúcar, acidez mais elevada e, conseqüentemente, relação SST/ATT baixa. Por esse motivo o maracujá roxo é tido como mais adocicado.

O teor de açúcares e ácidos nos frutos pode sofrer variação em decorrência de fatores ambientais e práticas de cultivo, qualidade de luz solar e temperatura, como também do

tipo e dosagem de fertilizantes, portanto com reflexos diretos na relação SST/ATT (Pantastico, 1975).

Gamarra Rojas e Medina (1994) observaram em Cruz das Almas-BA (clima seco com verão chuvoso), que a relação SST/ATT é crescente com a maturação do fruto, mostrando-se com 2,4 aos 50 dias após antese e atingindo o máximo aos 72 dias (frutos caídos ao chão), com 6,3. Sjostrom e Rosa (1978) obtiveram, em Entre Rios-BA (tropical com inverno chuvoso), relação SST/ATT de 3,55 (verão) e 3,28 (inverno). Holanda et al. (1988) observaram no maracujá amarelo em São Paulo (sub-tropical com inverno seco), que a relação SST/ATT foi 3,31. Pruthi (1963) encontrou a relação variando de 1,9 a 3,0, com média 2,4, enquanto que Chen et al. (1991) relatam que o suco de maracujá produzido no Brasil e enviado aos Estados Unidos (Flórida) apresentou 3,93.

2.6.4 Vitamina C

Como outros tecidos vegetais, os frutos sintetizam o ácido ascórbico de açúcares precursores como hexoses, originalmente D-glucose ou D-galactose (Mapson, 1970). Segundo Goodwin e Mercer (1985), o ácido ascórbico é biossintetizado nas plantas, preferencialmente a partir da D-galactose, uma rota análoga à que opera nos animais.

O primeiro produto formado na oxidação do ácido ascórbico é o ácido dehidroascórbico. Este é suficientemente ativo biologicamente, tanto quanto o ácido ascórbico, pois, sob condições apropriadas, esse estágio de oxidação pode ser revertido, ou seja, o ácido dehidroascórbico é prontamente reduzido por sistemas enzimáticos *in vitro* à ácido ascórbico. O ácido dehidroascórbico, semelhante ao próprio ácido ascórbico, é muito instável; e com oxidação adicional, a atividade é perdida irreversivelmente na transformação do mesmo em ácido dicetogulônico, que é inativo (Harris, 1951).

As informações sobre vitamina C devem ser observadas com certa cautela, uma vez que há desuniformidade nas referências, pois diversos autores fornecem dados de determinação de ácido ascórbico, enquanto outros o fazem em relação a vitamina C total (ácido ascórbico + ácido dehidroascórbico).

No maracujá roxo, o ácido ascórbico constitui 99% da atividade de vitamina C, enquanto que no maracujá amarelo, a atividade é de 95% (Pruthi e Lal, 1959 e Ross e Chang, 1958).

Em tomate, notou-se que uma diminuição na atividade fotossintética, induzida pela redução da intensidade luminosa, é refletida na diminuição dos níveis de ácido ascórbico. Nos frutos, portanto, a concentração de ácido ascórbico varia com a proporção a que ele é exposto à luz solar. Ao contrário, uma diminuição no nível de vitamina pode ser observado quando plantas são transferidas da luz para o escuro e também quando partes da planta são sombreadas (Hamner, Bernstein e Maynard, 1945). Testando também a influência da temperatura e umidade relativa sobre o teor de ácido ascórbico, verificaram que os valores no tomate, nas condições de 17^oC/84% UR, foram significativamente mais baixos do que nas condições de 26^oC/90% UR e 26^oC/30 a 50% UR, sendo que, na última, os frutos produziram maior quantidade de ácido ascórbico, entretanto, as diferenças não foram grandes.

De acordo com Haendler (1965), o teor de ácido ascórbico é muito bom no maracujá, variando entre 17 a 35 mg/100 g de fruto para o maracujá roxo e entre 10 a 14 mg/100 g de fruto para o maracujá amarelo. Holanda et al. (1988) e Salomón et al. (1977 b) encontraram 18,0 mg/100 mL de suco. Sjostrom e Rosa (1978) verificaram na localidade de Entre Rios-BA (tropical com inverno chuvoso), durante o inverno, uma média de ácido ascórbico de 37 mg/100g e no verão 39 mg/100g, ressaltando os autores que a composição do suco varia de semana para semana. Porém, as mudanças sazonais na composição do maracujá amarelo cultivado no nordeste da Bahia não são suficientes para reduzir a aceitação pela indústria.

Gamarra Roja e Medina (1994) observaram que a quantidade de vitamina C do suco tende a diminuir com o avanço da maturação, notando que aos 65 e 72 dias após antese apresentaram 41,8 e 29,8 mg/100 mL, respectivamente. Cambraia et al. (1971) reportam valores de vitamina C para o maracujá amarelo de 165,6 mg/100g no fruto imaturo e de 65,5 mg/100g no fruto maduro. Ao final da maturação, parte dos açúcares foram consumidos no processo respiratório e o ácido ascórbico, originado dos açúcares, apresenta também seu teor diminuído. De acordo com Boyler, Shaw e Sherman (1955), foram encontrados para vitamina C, valores variando de 7,0 - 20,0 mg/100 g, com uma média de 12,0 mg/100 g. Araújo et al. (1974) obtiveram teor de 30,04 mg/100 mL de vitamina C, aos 67 dias após a antese, considerado como dentro do padrão industrial.

2.6.5 Carotenóides totais

A cor é o critério mais importante utilizado pelo consumidor para julgar o ponto ideal de consumo dos frutos, uma vez que as alterações da coloração no decorrer da maturação são correlacionadas, pelo consumidor, com o aumento do teor de açúcares e com o desenvolvimento de outros atributos desejáveis. O fato de os frutos serem alimentos com grande variedade de cores vivas e brilhantes torna-os preferidos, embora a cor, na maioria dos casos, não contribua para um aumento efetivo no valor nutritivo ou qualidade comestível do produto (Awad, 1993; Chitarra e Chitarra, 1990 e Kays e Kays, 1991). Os carotenóides são responsáveis pela gama de cores que vão do amarelo ao vermelho em frutas tropicais, que são mais ricas em carotenóides que as de clima temperado (Cecchi e Rodriguez-Amaya, 1981). No suco de maracujá, a cor varia do amarelo ao laranja-avermelhado (Ferreira, Francis e Yotsuyanagi, 1989).

Os carotenóides são precursores de vitamina A, sendo esta a função biológica mais fundamentada de alguns carotenóides (Gester, 1991). A sua atividade provitamínica A é de grande importância para os países em desenvolvimento, onde a deficiência de vitamina A é considerada um dos problemas nutricionais mais sérios. Os alimentos vegetais oferecem carotenóides (provitaminas A) que são convertidos pelo nosso organismo em vitamina A (Witschi, Houser e Litteli, 1971). Entretanto, Bauernfeind (1972) ressalta que nem todos os carotenóides atuam como precursores de vitamina A, já que em mais de 400 carotenóides cuja estrutura já foi elucidada, apenas de 50 a 60 podem, teoricamente, ser convertidos. Este autor cita que somente 32 carotenóides são capazes de exercer esta função. Alguns exemplos desses carotenóides são: β -caroteno, α -caroteno, γ -caroteno, β -zeacaroteno, criptoxantina, β -apo-8'-carotenal e β -apo-12'-carotenal. De acordo com Cecchi (1978), o valor total de vitamina A no suco de maracujá vem a ser a metade do teor de β -caroteno, já que o α -caroteno e o γ -caroteno, que são os outros dois únicos carotenóides com atividade vitamínica, aparecem apenas como traços e o ζ -caroteno, que é o carotenóide que aparece em maior quantidade, não tem nenhuma atividade vitamínica. Relata, ainda, que o β -caroteno é preferencialmente degradável por oxidação com relação ao ζ -caroteno, sofrendo também isomerização durante o armazenamento e processamento, o que nutricionalmente vem a ser uma grande desvantagem, pois somente o β -caroteno tem valor de vitamina A. Porém, ainda que de pouca ou nenhuma ação pró-vitamínica, a importância desses carotenóides se mantém por exercerem as outras funções fisiológicas de valor relevante à saúde

humana. O autor identificou sete carotenóides em sucos processados e não processados de maracujá amarelo: α -caroteno, β -caroteno, ζ -caroteno, neurospeno, γ -caroteno, licopeno e aurocromo. O total de carotenóides variou de 5,8 a 11,5 $\mu\text{g/g}$ em sucos processados e de 19,7 a 33,3 $\mu\text{g/g}$ em sucos não processados. O pigmento mais abundante foi o ζ -caroteno, totalizando cerca de 55% dos carotenóides totais em sucos processados e 36% no suco não processado. Ferreira, Francis e Yotsuyanagi (1989) obtiveram resultados que variaram de 6,6 a 38,0 $\mu\text{g/mL}$ de suco engarrafado de maracujá.

Dentre os fatores que influem na composição de carotenóides, o estágio de maturação dos frutos é o mais importante, já que a biossíntese desses aumenta drasticamente com o amadurecimento. Efeitos climáticos mostraram ser mais importantes que diferenças entre cultivares (Rodriguez-Amaya et al., 1994) sendo também notados em outros frutos como goiaba e mamão. Goiabas de polpa vermelha, provenientes do nordeste brasileiro, apresentam altos níveis de β -caroteno quando comparadas com as de São Paulo (Padula e Rodriguez-Amaya, 1986). O mamão cultivar Formosa, cultivado na Bahia, apresentou concentração alta de carotenóides, especialmente β -caroteno, também quando comparado com o de São Paulo (Kimura e Rodriguez-Amaya, 1987).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental e pomar

O município de Lavras situa-se a 21°14' de latitude Sul e a 45°00' de longitude WGr, com altitude de 918,8m. Segundo a classificação de Köppen (1970), seu clima é do tipo Cwb, ou seja, temperado chuvoso e se caracteriza por apresentar um total de chuvas superior a 200 mm no período de verão, entre os meses de dezembro a março. De abril a setembro, a precipitação pluviométrica é reduzida, sendo inferior a 70 mm por mês, com precipitação anual de 1.529 mm. A temperatura média anual é de 19,4° C, com temperaturas baixas em junho, julho e agosto e as máximas entre outubro e fevereiro. A umidade relativa média é de 76,2%, sendo os meses mais secos agosto e setembro, e os mais úmidos janeiro, abril e dezembro; a insolação média diária é de 206,9 horas de sol (Brasil, 1992).

Os frutos utilizados neste experimento originaram-se de plantas que possuíam dois anos e meio de idade, com bom desenvolvimento vegetativo, provenientes de sementes e conduzidas em espaldeira vertical com um fio de arame, na altura de dois metros, com espaçamento de 3 x 4 m, em solo do tipo Podzólico Vermelho Amarelo e sem irrigação.

Na condução do pomar foram efetuadas capinas manuais nas linhas de plantio e roçagem nas entre-linhas, e podas de limpeza, sendo a polinização natural. As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações de Lopes e Ramos (1996) e o controle de pragas realizado de acordo com a necessidade.

Marcaram-se 15 plantas de maracujazeiro amarelo e os frutos coletados ao acaso e após abscisão natural, com um máximo de dois dias. Após seleção, foram escolhidos de 3 a 4 frutos por planta, com a amostra composta por 50 frutos.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos. EP₁ (maio a julho/1995) - temperatura e precipitação pluviométrica baixas e insolação alta; EP₂ (outubro a dezembro/1995) - temperatura e precipitação moderadas e insolação baixa; EP₃ (janeiro a março/1996) - temperatura e precipitação elevadas e insolação moderada.

Foram utilizadas 10 repetições com parcelas compostas por cinco frutos. A amostra correspondente à parcela experimental foi constituída por um fruto para as determinações das características físicas e por cinco frutos para as determinações das características físico-químicas.

3.3 Composição das amostras

Os frutos coletados foram levados ao laboratório e selecionados de forma a eliminar frutos murchos, defeituosos e com manchas, passando em seguida por uma lavagem em água corrente. Em seguida, avaliações individuais das características físicas do fruto, comprimento, diâmetro, massa e espessura de casca. Posteriormente, foram despulpados em liquidificador, com cada amostra de suco composta por cinco frutos, de onde verificou-se o rendimento em suco e determinou-se as características físico-químicas e químicas, ATT, pH, SST, relação SST/ATT, açúcares totais, glicose, sacarose, vitamina C e carotenóides totais.

3.4 Metodologias

3.4.1 Métodos físicos

Procedeu-se às avaliações de comprimento e diâmetro de fruto, massa e espessura de casca, com auxílio de um paquímetro e balança com precisão 0,001 g; e o rendimento em suco foi obtido com o auxílio de uma proveta, expressando-se em mL/100 g de fruto íntegro.

3.4.2 Métodos físico-químicos

O pH do suco foi medido através de potenciômetro com eletrodo de vidro e a acidez total titulável (ATT) foi determinada a partir de 5 mL de suco, usando-se indicador fenolftaleína, seguido de titulação com NaOH a 0,1 N, expressa em percentagem de ácido cítrico, segundo técnica preconizada pela A.O.A.C. (1990).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi avaliado sem diluição, através de um refratômetro digital Atago PR-100, modelo "Palette", com compensação automática de temperatura.

Na extração dos açúcares utilizou-se 5 mL da amostra para 25 mL de álcool etílico a 70%. Para a hidrólise ácida da sacarose foram tomados 25 mL do extrato de açúcar mais 0,5 mL de ácido clorídrico (HCl) concentrado, neutralizando-se posteriormente com carbonato de sódio saturado (Lane-Enyon, citado pela A.O.A.C., 1990). No doseamento da glicose diluiu-se 5 mL da amostra para 50 mL de água destilada seguida de posterior diluição 1:10. No processo de desproteínização usou-se 1 mL do extrato e para o doseamento final usou-se também 1 mL do extrato. A sacarose foi calculada considerando o fator 0,95 (Somogy, adaptada por Nelson, 1944).

A vitamina C foi determinada pelo método espectrofotométrico, usando 2,4-dinitrofenilhidrazina. Após a oxidação do ácido ascórbico à dehidroascórbico, a determinação foi feita a uma densidade ótica de 520 nm, conforme técnica descrita por Brune et al. (1966). Os resultados foram expressos em mg/100 mL de suco.

Para análise dos carotenóides totais do suco, diluiu-se 5 mL da amostra em 30 mL de álcool isopropílico e 10 mL de hexano, juntando-se, após a drenagem, pequena quantidade de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) e utilizando-se 1 mL da amostra para leitura a 450 nm. A concentração de carotenóides foi determinada a partir da fórmula $C = \frac{A \cdot 100}{250 \cdot L \cdot W}$ e os resultados expressos em $\mu\text{g/mL}$ de suco (Higby, 1962).

3.5 Análise estatística

Os dados referentes a cada característica foram submetidos a análise de variância de acordo com Gomes (1987) e os efeitos das épocas de produção foram avaliados pelo teste de média de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Tamanho e massa dos frutos

De acordo com os dados da Tabela 1, verificou-se efeito significativo ($P < 0,01$) da época de produção sobre o comprimento e diâmetro dos frutos. A segunda época de produção (EP₂) destacou-se por apresentar frutos de maior comprimento, sendo significativamente superiores a primeira (EP₁) e terceira época de produção (EP₃) (Figura 1). O valor médio encontrado, 7,44 cm, mostrou-se superior aos alcançados por Müller (1977), que foi de 7,2 cm e por Nacif (1991), com 7,0 cm.

Constatou-se, ainda, que o diâmetro superior foi verificado na EP₂, com diferenças significativas em relação a EP₁ e EP₃. O diâmetro médio encontrado foi 6,83 cm e mostra-se também superior aos diâmetros encontrados por Müller (1977) com 5,10 cm e Nacif (1991) com 6,4 cm.

Em relação a massa, o comportamento foi semelhante, os frutos da EP₂ superaram os demais (Figura 1), com média geral 128,30 g. O valor médio de massa ficou próximo aos encontrados por Meletti et al. (1994) com 130,8 g e Müller (1977) com 133,7g.

De modo geral, a EP₂ proporcionou frutos com qualidade física superior. Esta época caracterizou-se por apresentar temperatura (21,5^o C) e precipitação (185,9 mm) moderadas, sendo que essa condição climática propicia um bom desenvolvimento do fruto, com reflexos positivos em suas características físicas. Em se tratando de massa de fruto, um ambiente com alta precipitação pluviométrica proporciona massas elevadas, em decorrência, segundo Müller (1977), da própria característica esponjosa do mesocarpo que absorve consideráveis quantidades de água, além dos espaços livres da cavidade interna do fruto que também podem ser ocupados por água.

TABELA 1. Médias de comprimento, diâmetro e massa do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Massa (g)
EP ₁	7,29 b	6,56 b	118,88 b
EP ₂	7,91 a	7,32 a	154,52 a
EP ₃	7,14 b	6,62 b	111,52 b
Média geral	7,44	6,83	128,31

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

Os resultados mostrados na Tabela 1 revelam que os frutos produzidos na EP₂ apresentaram as maiores massas e essa é uma característica importante no momento da comercialização, podendo ser preferidos. Embora os frutos produzidos nas demais épocas tenham apresentado massas em torno de 110 g, são considerados bons, uma vez que nem a indústria e nem o mercado de frutos ao natural adotam tamanhos específicos para o produto.

O mercado de frutos ao natural prefere unidades de maior tamanho, como os obtidos na EP₂ que adaptaram-se a esse tipo de mercado (Figura 1), porém, nas demais épocas de produção, o tamanho dos frutos também foi considerado satisfatório. Verificou-se também que os frutos mostraram tendência ao formato oval o que segundo Akamine et al. (1956), é uma característica importante, pois estes apresentam cerca de 10% a mais de suco que os redondos, sendo o formato evidenciado pela relação entre comprimento e diâmetro.

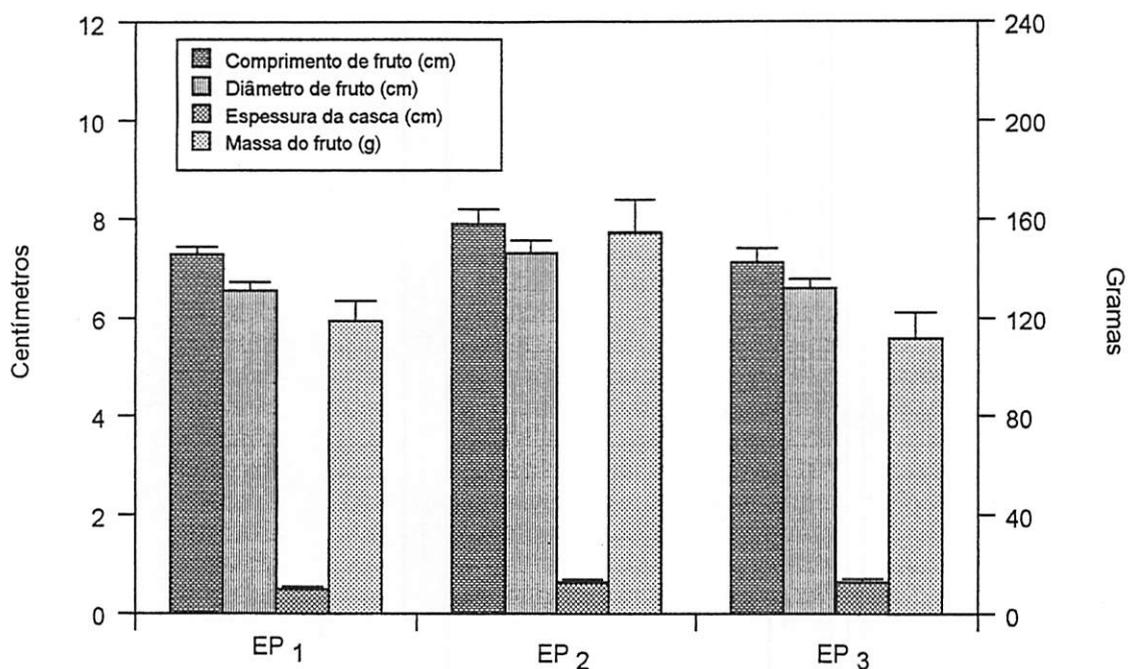


FIGURA 1. Valores médios de massa, comprimento, diâmetro e espessura da casca do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996.

4.2 Espessura da casca

Foi observado efeito significativo da época de produção sobre a espessura da casca do fruto ($P < 0,01$). Os frutos da EP₁ apresentaram espessura de casca inferior, com diferença significativa em relação a EP₂ e EP₃, ficando a média em torno de 0,59 cm. (Tabela 2).

Como já mencionado anteriormente, a casca possui grande capacidade de absorver água, dependendo das condições ambientais. Isso foi confirmado pelos resultados obtidos na EP₁, com precipitação (22,6 mm) e temperatura (17,7^o C) baixas, nos quais a casca mostrou-se menos espessa. Pocasangre-Enamorado (1985) explica que, neste caso, a polpa ganha o dobro da água perdida pela casca o que sugere que o diferencial osmótico gerado pelo acúmulo de solutos nos arilos origina um fluxo preferencial de água da casca para a polpa. Em condições de deficiência de água no solo, esse fluxo de água gera casca menos espessa em decorrência da restrição hídrica sofrida pela planta.

Essa característica de menor espessura de casca deve ser aliada ao maior tamanho de fruto, para que assim atinja forma desejada. Ficou evidenciado nesse trabalho que a melhor espessura de casca, obtida na EP₁, não correspondeu à época favorável para massa e tamanho de fruto (EP₂) (Figura 1). A espessura média de casca encontrada situou-se dentro da faixa citada por Oliveira et al. (1988), de 0,40 a 0,67 cm, e inferior à encontrada por Müller (1977), de 0,64 cm.

Segundo Oliveira (1988), quanto mais espessa for a casca menor será o rendimento em suco. De outro modo, Ferreira (1975) cita a existência de uma correlação inversamente proporcional entre o volume de suco e a massa da casca e não com sua espessura. Baseado nisso, tanto a indústria como o mercado de frutos ao natural consideram a espessura da casca um fator considerável para a classificação do fruto. Pelos dados encontrados, os frutos mostram-se adequados às exigências do setor industrial.

TABELA 2. Médias de espessura da casca do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Espessura da casca
	(cm)
EP ₃	0,64 a
EP ₂	0,63 a
EP ₁	0,50 b
Média geral	0,59

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.3 Número de sementes

A época de produção dos frutos também exerceu efeito significativo sobre o número de sementes ($P < 0,01$), sendo que os frutos produzidos na EP₂ apresentaram número superior de sementes, com média de 248 sementes/fruto (Tabela 3).

O maracujazeiro é altamente dependente de polinização cruzada e, dentre os fatores climáticos, o excesso de chuva após a antese, bem como o número e atividade dos insetos, afetam

a polinização (Akamine e Girolami, 1957). O primeiro pode provocar estouro dos grãos de pólen, ao passo que a atividade baixa dos insetos reduz o número de sementes, o que, conseqüentemente, resulta em baixo rendimento em suco. Em virtude desses fatores serem favoráveis em algumas regiões e desfavoráveis em outras, encontra-se uma grande variação nos resultados de trabalhos que consideram esta variável.

Gilmartin (1958) relata que um fruto, para ser considerado normal, deve apresentar uma média de 180 sementes totalmente desenvolvidas. No presente caso, a média foi de 248 sementes, aproximadamente 38% superior ao valor mencionado pelo autor e também aos encontrados por Senter (1993) de 118 sementes e da faixa citada por Meletti et al. (1992), de 122 a 238 sementes.

O maior número de sementes por fruto foi atingido na EP₂, correspondente ao período de outubro a dezembro, com pluviosidade moderada (185,9 mm). No entanto, as chuvas podem não ter interferido na polinização devido ao horário de incidência que, provavelmente, deve ter sido anterior ao de antese (12:00 horas) ou após a mesma, porém em períodos que não afetassem a polinização e/ou fecundação. Em contrapartida, no período de janeiro a março (EP₃), que foi mais chuvoso que a EP₂, obteve-se, em comparação com as outras épocas, a menor quantidade de sementes, indicando que períodos chuvosos realmente representam problemas para a polinização (Figura 2).

De acordo com Akamine e Girolami (1959), um número elevado de sementes acarreta maior comprimento, diâmetro e massa de fruto, como também ficou evidenciado nesta pesquisa (Figura 1).

TABELA 3. Médias do número de sementes por fruto no maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Sementes/fruto
EP ₂	300,40 a
EP ₁	246,10 b
EP ₃	198,20 c
Média geral	248,23

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de

probabilidade pelo teste Tukey.

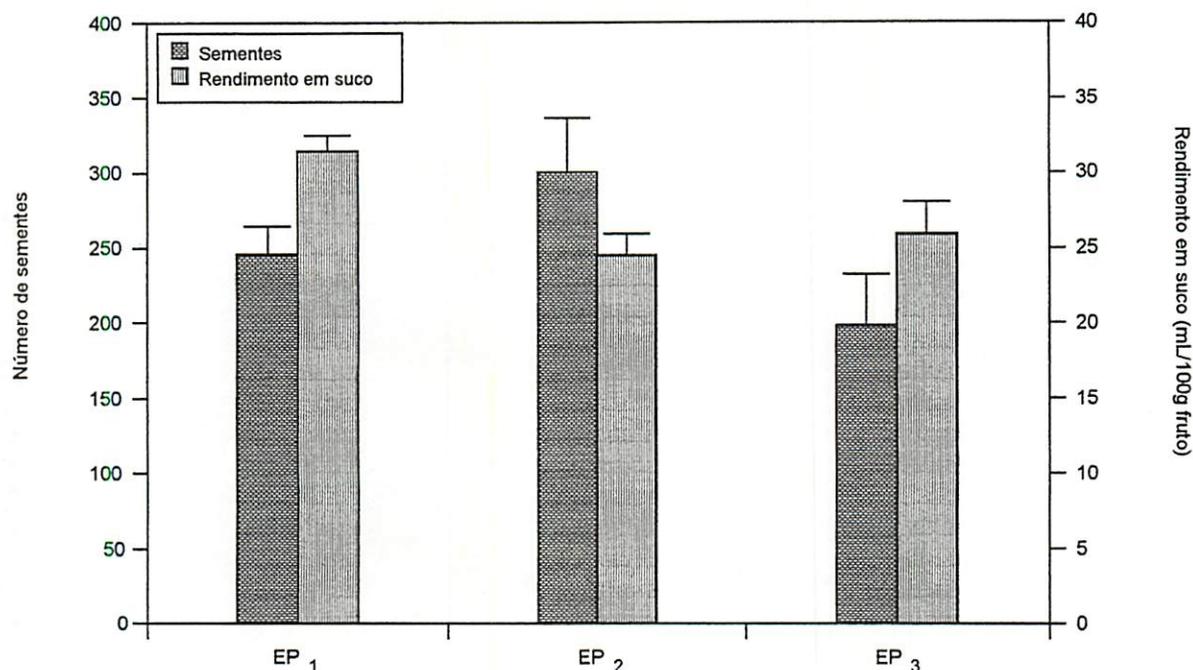


FIGURA 2. Valores médios do número de sementes por fruto e rendimento em suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996.

4.4 Rendimento em suco

O rendimento em suco foi significativamente influenciado pela época de produção ($P < 0,01$). Observou-se rendimento superior em suco na EP₁ com valor de 31,44 mL/100g de fruto, que correspondeu a um aumento de 22% em relação a EP₂, com menor volume de suco (Tabela 4). O rendimento médio de suco obtido foi 27,29 mL/100 g de fruto.

Müller (1977) e Sjostrom e Rosa (1978) citam que percentagens maiores de suco são encontradas nos frutos colhidos em épocas com deficiente disponibilidade de água e quantidades menores em períodos chuvosos. Müller (1977) e Oliveira et al. (1988) afirmam que um maior rendimento está relacionado com a menor espessura da casca, ficando também evidenciado nesse trabalho que a EP₁, tida como deficiente em água (precipitação 22,6 mm), foi a que apresentou maior média de rendimento em suco e menor espessura de casca, ao contrário da EP₂ que

caracterizou-se por apresentar pluviosidade maior e apresentou menor rendimento em suco (Figuras 1 e 2).

Segundo o padrão de suco para indústria, o fruto deve apresentar 30 a 33% do seu peso em suco (Akamine, 1957; Araújo et al., 1974 e Handler, 1965). Como a média obtida foi de 27,29 mL/100 g de fruto, constatou-se que os frutos não atingiram o mínimo necessário exigido pela indústria. Entretanto, o rendimento encontrado na EP₁ caracterizada por baixa pluviosidade, enquadra-se no padrão (31,44 mL/100 g de fruto), segundo Akamine (1957), e se assemelha ao rendimento encontrado por Müller (1977), de 31% de suco/fruto.

No que concerne ao destino da produção, constatou-se que os frutos analisados adequaram-se perfeitamente ao mercado de frutos ao natural por não ser tão exigente quanto ao rendimento em suco, visto que dá mais importância às características externas e visíveis do fruto. Todavia, no tocante à industrialização, apesar da média de suco obtida não ter sido satisfatória, ocasionalmente não se descarta a possibilidade de oferta desses frutos ao processamento, porque na EP₁ conseguiu-se rendimento aproximado do padrão. Outro motivo é que nossas indústrias ainda não tomam o rendimento em suco como parâmetro para a aquisição dos frutos, estando essa escolha baseada em suas características físicas como peso e tamanho.

TABELA 4. Médias de rendimento em suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Rendimento em suco
	(mL/100 g de fruto)
EP ₁	31,44 a
EP ₃	25,92 b
EP ₂	24,51 b
Média geral	27,29

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.5 Acidez total titulável (ATT) e pH

Os dados médios demonstram que não houve efeito significativo da época de produção sobre a ATT ($P < 0,05$), porém, constatou-se efeito significativo sobre o pH ($P < 0,01$) (Tabela 5). A EP₁ apresentou-se com pH médio superior em 24% em relação a EP₂. A média de ATT encontrada foi de 5,18% e pH 2,68.

Altos teores de ácidos no suco revelam uma característica importante no tocante ao processamento, pois é de interesse que os frutos possuam elevada acidez, visto que isso diminuiria a adição de acidificantes artificiais ao suco. O suco do maracujá amarelo apresenta ATT muito elevada com relação a outros frutos tecnologicamente importantes, mostrando-se 34% superior ao maracujá roxo, 75% a goiaba, 90% a manga e 90% ao abacaxi, sendo 55% inferior ao tamarindo. Araújo et al. (1974) consideram um pH de 2,67 e ATT de 4,91% como dentro do padrão sob o ponto de vista industrial e Chen et al. (1991) revelam que o suco natural de maracujá, obtido na Flórida e proveniente do Brasil, apresenta pH de 2,9 e ATT de 3,94%. Em comparação aos dados obtidos, nota-se que a média de pH equivale, entretanto, a acidez, ou seja, a quantidade de ácido cítrico foi superior ao se correlacionar com o primeiro autor.

TABELA 5. Médias de ATT e pH no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	ATT (% de ácido cítrico)	pH
EP ₁	5,36 a	3,14 a
EP ₂	5,21 a	2,38 c
EP ₃	4,99 a	2,52 b
Média geral	5,19	2,68

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

A partir dos relatos de Haendler (1965) e Müller (1977), os quais afirmam que no inverno os frutos são mais ácidos, também foi possível conferir que na EP₁, caracterizada por temperatura (17,7^o C) e precipitação (22,6 mm) baixas, apesar de não ter havido efeito significativo da época de produção sobre a acidez a mesma foi mais elevada na referida época (Figura 3).

Tendo em vista as modalidades de mercado a que se destinam, os frutos apresentaram características de pH e ATT dentro do padrão para indústria, pois atendem às exigências o que é importante e preferível para as indústrias. Por outro lado, considerando-se o mercado ao natural onde a preferência situa-se em pH mais alto, nota-se que ele está relativamente baixo no que se refere a preferência. O fato de a variação ocorrida com a ATT não ter mostrado diferença significativa e o pH nas mesmas condições ter-se diferenciado, indica que este, além de ser uma forma mais prática de se medir acidez no suco, mostrou-se mais sensível à variação ocorrida, podendo, no caso do maracujá, ser utilizado com mais confiabilidade.

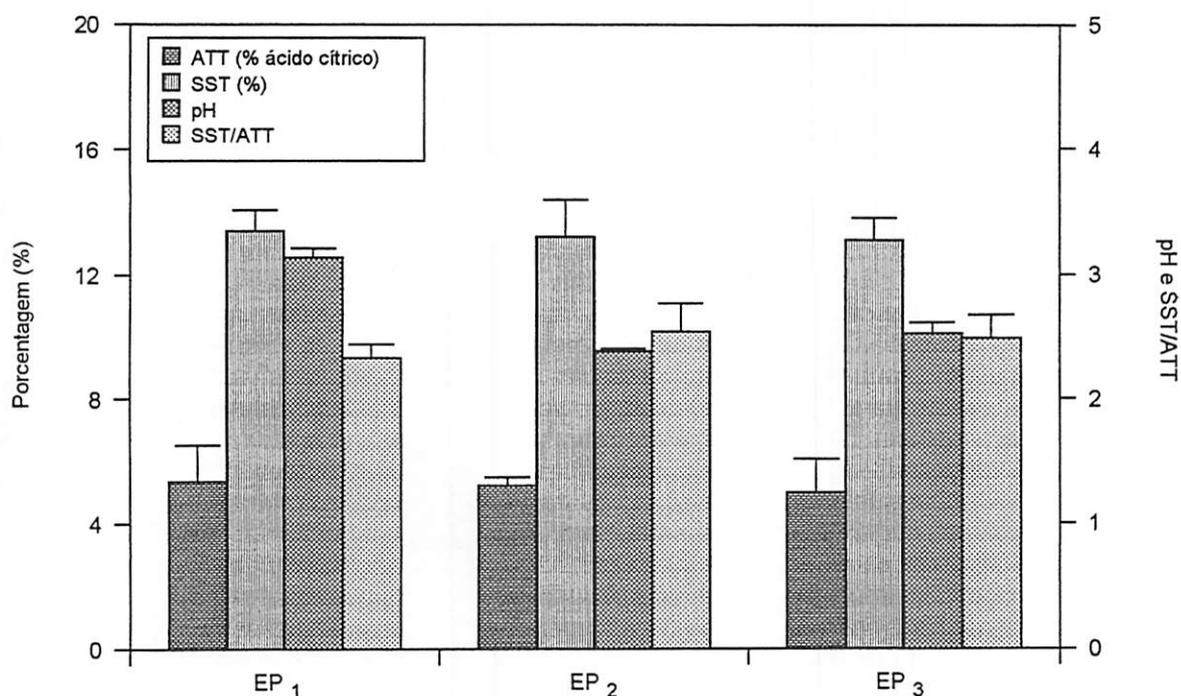


FIGURA 3. Valores médios de pH, ATT, SST e relação SST/ATT de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996.

4.6 Sólidos solúveis totais (SST) e açúcares totais

No presente trabalho, constatou-se que não houve efeito significativo da época de produção sobre o teor de SST ($P < 0,05$) (Tabela 6), com média 13,24%.

Müller (1977) e Haendler (1965) registraram diferenças significativas em SST quando compararam diferentes épocas do ano que apresentaram diversas disponibilidades hídricas e temperaturas entre baixa e moderada. Verificaram, ainda, que em períodos com essas temperaturas e com baixa disponibilidade de água no solo, o brix foi mais elevado, diferindo, portanto, dos resultados obtidos que foram semelhantes aos citados por Sjostrom e Rosa (1978) que constataram não haver diferenças significativas entre SST obtido nas diferentes estações do ano.

A média de SST encontrada mostrou-se bem inferior à literatura consultada, equivalendo-se apenas a obtida por Salomón et al. (1977a), de 13%. Portanto, fora do padrão industrial citado por Araújo et al. (1974) e Chen et al. (1991), 17% e 15,5%, respectivamente. Pantastico (1975) ressalta que frutos produzidos em regiões tropicais tendem a apresentar maior teor de SST do que em outras regiões, por desenvolverem-se sob altas temperaturas e elevada intensidade luminosa, o que reflete positivamente na fotossíntese. Deste modo, em maracujazeiro cultivado nas regiões sul do Estado de Minas Gerais, com clima temperado, seria mais difícil conseguir o mesmo padrão.

TABELA 6. Percentagens médias de SST no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	SST
	(%)
EP ₁	13,41 a
EP ₂	13,21 a
EP ₃	13,11 a
Média geral	13,24

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Para açúcares totais, a EP₂ foi a que possibilitou a maior taxa, diferindo significativamente da EP₁ ($P < 0,05$) (Tabela 7), com média de açúcares totais de 5,67 %.

A EP₂, que favoreceu quantidades superiores de açúcares totais, não correspondeu igualmente a um aumento no teor de SST, sendo que o maior valor foi o da EP₁ (Tabelas 6 e 7).

Em frutos como manga, melão, tomate e acerola, o teor de açúcares totais pode representar percentagens elevadas do teor de SST. Entretanto, no maracujá, o teor de açúcares totais representou cerca de 43% dos SST, o que está em função do teor elevado de ácidos.

Entre a EP₂ e EP₁, numa diferença de temperatura de 4,2^o C, foi registrada uma diminuição de 14,38% de açúcares totais, evidenciando que cada grau centígrado a menos representou a perda de 3,6% de açúcares. Em vista da importância dos açúcares totais sobre o sabor agradável do fruto, Araújo et al. (1974) consideram como padrão para indústria, fruto com 11,32% de açúcares totais e, como observado, o valor encontrado foi somente a metade do padrão exigido, sendo também inferior aos encontrados por Salomón et al. (1977 a e b), de 7,18% e 9,26%, respectivamente. Considerando-se a percentagem média de açúcares totais encontrada, verifica-se que o maracujá apresenta teor 12% superior ao tamarindo, porém inferior 17% ao mamão, 2% a goiaba e 53% a manga (Chan Junior e Kwok, 1975; Salomón et al., 1977 a e b e Taylor, 1993).

TABELA 7. Teores médios de açúcares totais no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Açúcares totais
	(%)
EP ₂	6,19 a
EP ₃	5,54 ab
EP ₁	5,30 b
Média geral	5,67

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Pela Tabela 8 constata-se que houve efeito significativo da época sobre o teor de glicose no suco. A EP₂ sobressaiu-se por ser superior em glicose, com média encontrada de 4,41%.

O valor de glicose encontrado na EP₂ foi quase 21% superior a EP₃ (Figura 4), correspondendo igualmente a época de maior teor de açúcares totais. Esse teor de glicose esteve próximo ao encontrado por Holanda et al. (1988), que foi de 4,50% e superior ao de Salomón et

al. (1977 a), de 4,20%. A síntese muito elevada de glicose (4,41%) mediante o teor de açúcares totais (5,67%) durante a maturação é importante devido ao fato de glicose e frutose possuírem juntas um poder adoçante bem maior que o da sacarose, conferindo ao suco sabor bem mais agradável.

TABELA 8. Teores médios de glicose no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Glicose
	(%)
EP ₂	4,95 a
EP ₁	4,35 ab
EP ₃	3,92 b
Média geral	4,41

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

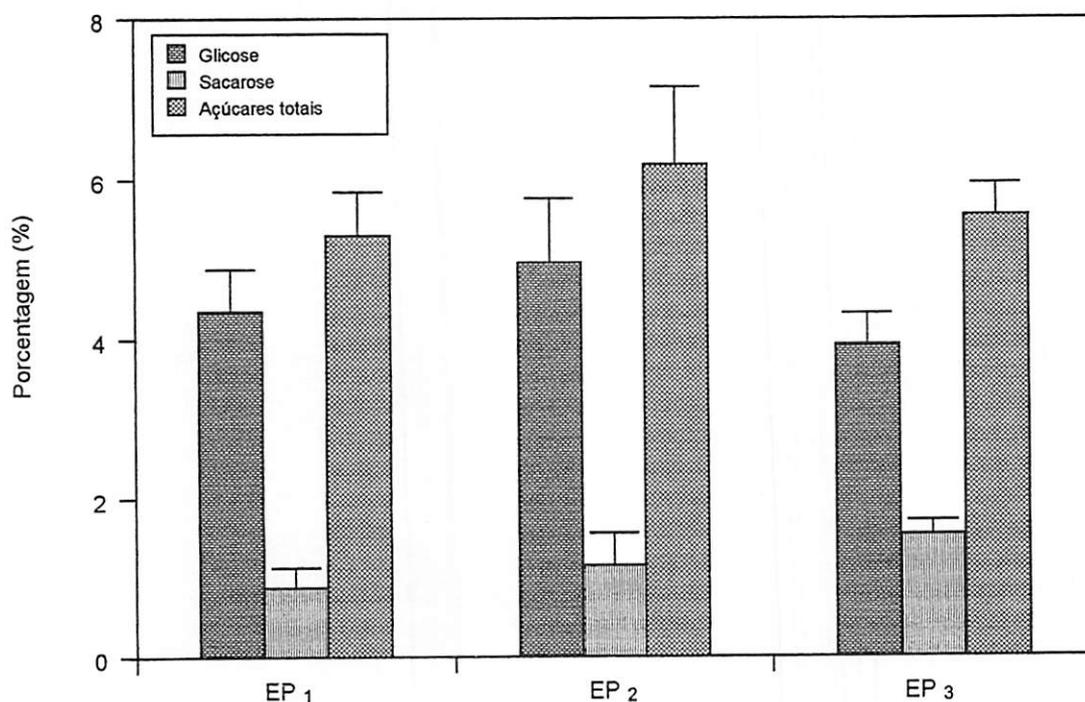


FIGURA 4. Valores médios de glicose, sacarose e açúcares totais no maracujá em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996.

No que se refere ao teor de sacarose, também foi constatado efeito significativo ($P < 0,01$) (Tabela 9); no entanto, a EP₃ é que se mostrou superior, diferindo significativamente da EP₁. A média de sacarose ficou em 1,20 %.

Arjona, Matta e Garner Junior (1991) relatam que o maracujá amarelo apresenta teores praticamente iguais de glicose e frutose, porém com sacarose sempre inferior aos demais, característica peculiar ao maracujá amarelo e roxo com relação as outras espécies. Observou-se, pelos dados, que a sacarose apresentou teor 72% inferior ao de glicose e que o valor de sacarose encontrado mostrou-se inferior aos de Holanda et al. (1988), de 2,04% e Chan Junior e Kwok (1975), de 3,35%. Estes últimos autores chamam atenção para diferenças discrepantes entre resultados de sacarose em função do método de determinação e esclarece que teores desse açúcar, avaliados pelo método Nelson-Somogyi (1944), chegaram a ser quatro vezes menor do que no método da cromatografia gasosa.

Nos frutos amadurecidos na EP₂, observou-se os teores mais elevados de glicose e açúcares totais (Figura 4), sendo esse período caracterizado por possuir uma média de temperatura próxima da mais alta (21,5^o C), enquanto que a sacarose foi expressiva na EP₃, caracterizada por possuir a mais alta temperatura média (23,0^o C) e insolação moderada (184,6 horas de sol). A taxa fotossintética aumenta com a subida da temperatura dentro dos limites fisiológicos e a luz também tem participação importante, através da radiação, sendo que a intensidade luminosa pode variar com as estações do ano e com as condições meteorológicas, afetada por dias de curta duração durante o inverno. Esses fatores (luz e temperatura), em condições satisfatórias, podem contribuir para uma maior produção dos açúcares totais, através de taxas fotossintéticas satisfatórias.

TABELA 9. Teores médios de sacarose no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Sacarose
	(%)
EP ₃	1,54 a
EP ₂	1,16 ab
EP ₁	0,89 b
Média geral	1,20

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.7 Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)

Foi significativo o efeito da época de produção sobre a relação SST/ATT ($P < 0,05$) (Tabela 10), sendo que a EP₂ e EP₃ apresentaram-se superiores. A relação SST/ATT média encontrada foi 2,45.

Esta relação é considerada uma das formas mais práticas de se avaliar o sabor dos frutos, sendo a acidez decisiva nesse ponto, pois, uma vez alta, acarreta diminuição de seu valor. Embora a EP₁ tenha apresentado teor de SST superior, apresentou também ATT elevada resultando em baixa relação SST/ATT, estatisticamente diferente da EP₂ que apresentou o maior valor.

Por mais que o maracujá amarelo seja caracteristicamente de relação SST/ATT mais baixa do que o maracujá roxo por apresentar, em comparação, mais alta acidez e baixo teor de açúcares (Chan Junior, 1980), nota-se, pelos dados, que a relação encontrada esteve consideravelmente abaixo da literatura consultada, só se enquadrando na faixa citada por Pruthi (1963), de 1,9 a 3,0. Apesar da acidez situar-se um pouco acima do padrão, essa baixa relação SST/ATT encontrada ocorreu em consequência do baixo teor de SST computado, pois o valor médio do mesmo se mostrou muito abaixo do padrão.

Além do clima, vários outros fatores também podem interferir na qualidade, tanto em SST como ATT e, conseqüentemente, em sua relação e, dentre esses, pode-se citar a nutrição das plantas, influenciada pelas adubações. Trabalhos anteriores tem mostrado o efeito benéfico das adubações nitrogenadas e potássicas sobre os SST e ATT, precisando de maiores atenções nesse particular.

TABELA 10. Médias da relação SST/ATT no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	SST/ATT
EP ₂	2,54 a
EP ₃	2,48 ab
EP ₁	2,33 b
Média geral	2,45

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.8 Vitamina C

De acordo com a Figura 5, observa-se que foi significativo o efeito da época de produção sobre o teor de vitamina C ($P < 0,01$), sendo que a EP₂ apresentou quantidade mais elevada de vitamina C. O valor médio encontrado foi 32,23 mg/100 mL de suco (Tabela 11).

O ácido ascórbico é biossintetizado a partir dos açúcares D-glucose e D-galactose, com a ação de diferentes enzimas, porém, em primeiro lugar, depende de um adequado suprimento de açúcares hexose e, conseqüentemente, da atividade fotossintética (Mapson, 1970). Hamner, Berstin e Maynard (1945) verificaram em tomate, que taxas altas em intensidade luminosa, temperatura e umidade relativa induzem altos teores de ácido ascórbico nos frutos, através de um estímulo na fotossíntese. Relacionando-se os dados encontrados com os dados climáticos, observou-se que os frutos amadurecidos na EP₂ (temperatura, UR e precipitação ainda consideradas elevadas na região) apresentaram teores superiores de vitamina C, em comparação com outras épocas. Verificando-se a Figura 4, nota-se que nessa mesma época de produção os teores de glicose e açúcares totais também foram maiores. Observou-se também que, com a mudança da época de produção, a medida em que aumentava o teor de açúcares totais, aumentava também o de vitamina C, pois, como comentado anteriormente, sua origem está nos açúcares (Tabelas 10 e 14).

TABELA 11. Teores médios de vitamina C no suco de maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Vitamina C
	(mg/100 mL de suco)
EP ₂	37,36 a
EP ₃	33,26 b
EP ₁	26,06 c
Média geral	32,23

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

O valor médio encontrado foi considerado satisfatório, pois mostrou-se superior ao padrão citado por Araújo et al. (1974) que consideram 30,04 mg/100 mL de suco, sendo ainda superior aos valores citados por Gamarra Roja e Medina (1994), 29,8 mg/100 mL e da faixa de Boyler, Shaw e Sherman (1955), de 7 a 20 mg/100g de fruto.

O ácido ascórbico é muito importante na nutrição humana e sua deficiência causa o escorbuto. As principais fontes naturais de vitamina inclui os frutos e vegetais e, dentre os frutos, o maracujá merece destaque devido ao alto teor de vitamina C no suco. As recomendações sobre ingestão dessa vitamina variam de acordo com a idade, situando-se de 20 a 30 mg/dia, desde a infância até a fase adulta (Santos, 1978). Nesse sentido, o maracujá poderia colaborar na melhoria do estado nutricional do brasileiro, visto que a necessidade diária dessa vitamina seria suprida em aproximadamente 93 mL de suco puro, segundo a média encontrada (32,23 mg/100 mL de suco). Comparando-se essa média com o teor de vitamina C em frutos que também se destacam, verifica-se que o maracujá é 83% superior ao tamarindo, porém inferior 39% a manga, 85% a goiaba, 30% ao mamão e 33% ao maracujá roxo (Czyhrinciw, 1969 e Santos, 1978).

O teor de vitamina C no suco é um dos principais indicadores do seu valor nutritivo e, por isso, apreciado por qualquer que seja a modalidade de comercialização que demonstre preferência por teores altos. O comportamento do teor de ácido ascórbico no maracujá mostra-se no sentido de aumentar até o completo desenvolvimento do fruto e diminuir ligeiramente até a maturação. Em atenção a isso, a coleta de frutos caídos ao chão não pode ser efetuada com muitos dias após a abscisão, pois acarretaria diminuição nas qualidades nutricionais, como

consequência da redução da quantidade de vitamina. Essa regra se aplica também ao armazenamento que não pode ser prolongado.

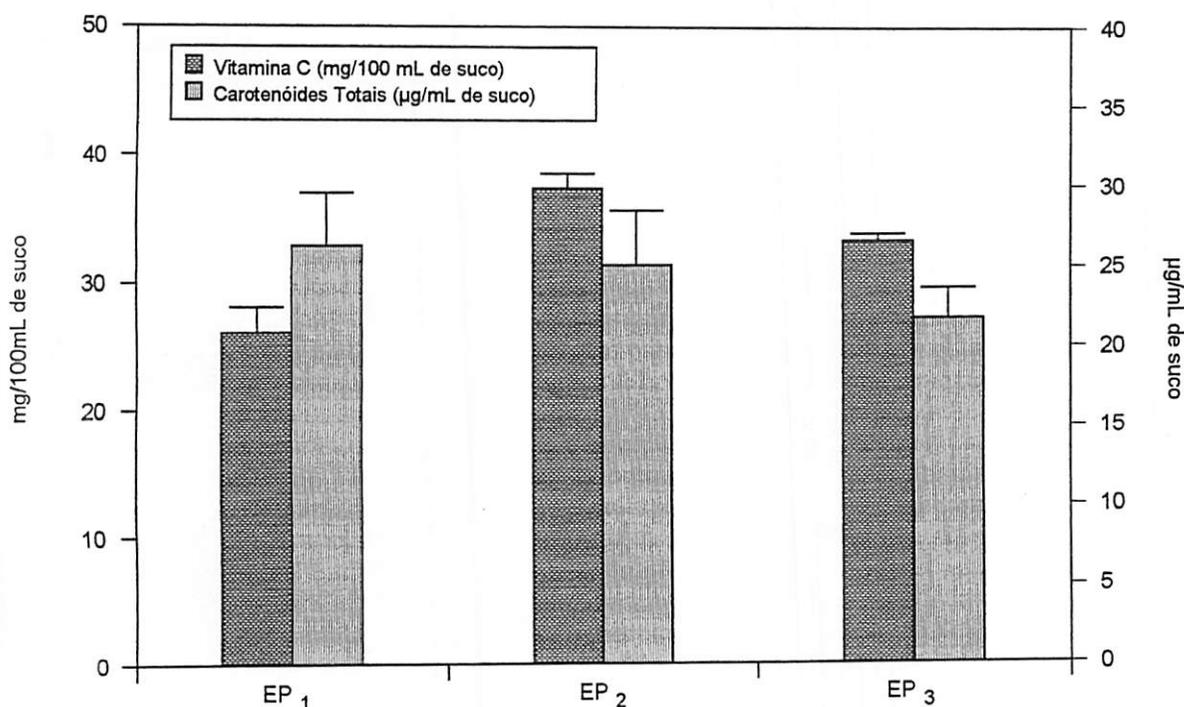


FIGURA 5. Valores médios de vitamina C e carotenóides totais no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). As linhas verticais representam erros padrões das médias. UFLA, Lavras-MG, 1996.

4.9 Carotenóides totais

Foi significativo o efeito da época de produção sobre a taxa de carotenóides totais ($P < 0,01$) (Tabela 12) e a EP₁ apresentou quantidade superior de carotenóides no suco (Figura 5), ficando a média em 24,39 µg/mL.

Uma vez que a luz, através dos seus diferentes comprimentos de onda, pode induzir a síntese de diferentes pigmentos de carotenóides no fruto (Awad, 1993), o resultado poderá dever-se à maior insolação ocorrida na época citada. De acordo com Rodriguez-Amaya (1994), de forma geral, os efeitos climáticos mostram ser mais importantes que diferenças entre cultivares. A

média de carotenóides totais encontrada enquadra-se nas faixas citadas por Cecchi (1978), de 19,7 a 33,3 μ /g, e Ferreira, Francis e Yotsuyanagi (1989), de 6,6 a 38,0 μ /mL.

A coloração do suco, além de ser considerada como atributo de qualidade pelos consumidores, apresenta também várias funções biológicas e nutricionais atribuídas aos carotenóides, destacando-se como principal, a atividade de provitamina A. Segundo Santos (1978), o suco de maracujá apresenta valor estimado de vitamina A relativamente alto e superior ao mamão e laranja, porém bastante inferior a manga. Contudo, o maracujá amarelo se destaca perante o roxo, com uma quantidade de vitamina A três vezes superior.

A vitamina A não está presente nas plantas, é sintetizada na mucosa intestinal a partir dos carotenos. Para tanto, é dependente dos carotenóides e, conseqüentemente, dos frutos e verduras, sendo que esta vitamina é extremamente importante na nutrição humana. O maracujá possui quantidades apreciáveis de carotenóides, porém, segundo Cecchi (1978), toda a vitamina A do suco vem a ser a metade do teor de β -caroteno, já que os outros pigmentos do suco com atividade vitamínica aparecem apenas como traços, além da grande facilidade de degradação do β -caroteno. Dessa forma, é grande a importância da aquisição de sucos com considerável teor de carotenóides para diminuição no uso de corantes artificiais. Além disso, cuidados maiores devem ser tomados tanto no sentido de diminuir as perdas de carotenóides no processamento de sucos, quanto na estocagem de frutos. No caso de aquisição, os frutos devem ser consumidos o mais rápido possível.

TABELA 12. Teores médios de carotenóides totais no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Épocas de produção	Carotenóides totais
	(μ g/mL de suco)
EP ₁	26,32 a
EP ₂	25,06 ab
EP ₃	21,78 b
Média geral	24,39

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.10 Observações complementares

Durante a condução do experimento, um acompanhamento dos acontecimentos dentro do pomar e com relação ao comportamento das plantas permitiu a observação de alguns pontos importantes:

1) No ano de 1995, a produção se estendeu até o final de julho e após esse período, durante os meses de agosto e setembro, as plantas permaneceram apenas vegetando. A floração iniciou-se na primeira semana de outubro, logo após o início das chuvas na região e a colheita iniciou-se a partir da segunda quinzena de dezembro, intensificando-se, somente em janeiro do ano seguinte e permanecendo ininterrupta até a segunda quinzena de julho. Embora a produção seja constante nesse período do ano, o mesmo não ocorre com a floração, pois verificou-se que, durante os meses de janeiro e fevereiro, a ausência de floração foi generalizada. Desta forma, fica caracterizada a sazonalidade de produção na região, o que pode trazer dificuldades, em se tratando de oferta de frutos no mercado.

2) Notou-se, por toda a colheita, a presença de frutos murchos, provavelmente em decorrência de polinização deficiente. Atribui-se parte desse problema à presença da abelha doméstica (*Apis mellifera*) na polinização, pois a mesma não é eficiente nesse processo, devido o seu pequeno tamanho. Além disso, uma flor visitada anteriormente pela abelha ou qualquer outro inseto, não terá mais a presença da mamangava sendo, portanto, recomendável que o agricultor não crie abelhas nas imediações do pomar, além de tomar medidas para aumentar a população de mamangavas.

3) Frutos produzidos em épocas de maior pluviosidade são favorecidos nas suas características físicas, as quais são de muita importância para o mercado de frutos ao natural. Por outro lado, as características químicas são relevantes para a indústria e variam de um período para outro. Cada grupo é favorecido por condições climáticas diferentes, contudo o período mais chuvoso é o que menos favorece as características químicas. Dessa forma, não há como recomendar uma melhor época para ambos os grupos de características, devendo o produtor direcionar sua produção ao mercado ao qual melhor se adegue. A irrigação é recomendável e propicia frutos de maior

tamanho, porém, cuidados devem ser tomados no caso de aspersão, para que não se processe nos horários de floração e polinização, assim como evitar o encharcamento do solo, que favorece a incidência de fusariose (*Fusarium oxysporum* Schlecht f. *passiflorae* Purss).

4) Apesar de não ter-se avaliado a coloração das cascas dos frutos, observou-se que estas não atingiram coloração satisfatória no decorrer da colheita, mostrando-se, muitas vezes, com característica de frutos maduros, porém com casca de cor verde.

5) A folhagem protege os frutos contra insolação direta e, em vista disso, notou-se que nas plantas cuja folhagem era escassa, os frutos muito expostos ao sol apresentavam-se com manchas amarelas sem, no entanto, estarem maduros. A correta adubação e tratamento fitossanitário sistemático manteriam a folhagem vigorosa.

6) Com relação à adubação, devido a região apresentar período de chuvas bem definido, nos cultivos em que não se utiliza irrigação é conveniente que as três adubações recomendadas no ano sejam ministradas no início, meio e fim do período chuvoso, para que haja máximo aproveitamento dos fertilizantes pela planta e, através do parcelamento dos adubos nitrogenados e potássicos, conferir ao suco teores superiores de SST e acidez.

7) Quanto às pragas e doenças, os problemas mais sérios encontrados foram os percevejos e a lagarta *Dione juno juno*, com danos relativamente grandes a frutos e folhas, quando não controlados. A doença mais significativa foi a fusariose (*Fusarium oxysporum* Schlecht f. *passiflorae* Purss), ocasionando murcha de algumas plantas, com conseqüente morte. O agricultor deverá, portanto, seguir programa fitossanitário e tomar medidas especiais com relação à fusariose tais como: escolher área de plantio que não seja totalmente plana e com solos de boa drenagem; evitar áreas anteriormente cultivadas com maracujazeiros; tomar cuidados na aquisição de mudas; evitar ferimentos no colo da planta e cautela na irrigação.

5 CONCLUSÕES

A partir das avaliações físicas e químicas do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas do ano e sob diferentes condições climáticas pode-se concluir:

– o período de produção entre outubro e dezembro (EP₂), caracterizado por temperatura e precipitação moderadas e insolação baixa, favoreceu maiores valores para massa (154,52g), comprimento (7,91 cm), diâmetro (7,32 cm), número de sementes (300/fruto), SST/ATT (2,54), açúcares totais (6,19%), glicose (4,95%) e vitamina C (37,36 mg/100 mL de suco);

– a época de produção entre maio e julho (EP₁), com temperatura e precipitação baixas e insolação alta, proporcionou frutos com menor espessura de casca (0,50 cm) e rendimento em suco (31,44 mL/100g de fruto), pH (3,14) e teor de carotenóides (26,32 µg/mL de suco) significativamente superiores;

– na época de produção entre janeiro e março (EP₃), caracterizada por temperatura e precipitação elevadas e insolação moderada, somente o teor de sacarose (1,54%) foi favorecido;

– a época de produção não teve influência sobre a ATT e SST, não havendo diferenças marcantes nessas características no decorrer do período de safra, com médias 5,19% e 13,24%, respectivamente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO, A.M.; MÜLLER, L. Alguns aspectos morfológicos de maracujá, *Passiflora edulis*. Turrialba, São José, v.22, n.3, p.268-274, 1972.
- AKAMINE, E.K. et al. **Passion fruit culture in Hawaii**. Hawaii: University of Hawaii, 1956. 35p. (Coll. Agr. Univ. Hawaii, extension Circ., 345).
- AKAMINE, E.K.; GIROLAMI, G. Problems in fruit set in yellow passion fruit. **Hawaii Farm Science**, Honolulu, v.5, n.4, p.3-5, Apr. 1957.
- AKAMINE, E.K.; GIROLAMI, G. **Pollination and fruit set in the yellow passion fruit**. Hawaii: Hawaii Agricultural Experimental Station, 1959. 44p. (Technical. Bulletin., 39).
- FNP - Consultoria e Comércio. Maracujá. In: _____. **Agriannual . 96**; Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo, 1996. p.285-291.
- ARAÚJO, C.M.; GAVA, A.J.; ROBBS, P.G.; NEVES, J.F.; MAIA, P.C.B. Características industriais do Maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.9, n.9. p.65-69, 1974.
- ARJONA, H.E.; MATA, F.B.; GARNER JÚNIOR. Growth and composition of passion fruit (*Passiflora edulis*) and maypop (*P. incarnata*). **Hort Science**, Virginia, v.26, n.2, p.921-923, July 1991.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis the Association of Official Analitical Chemists**. 15. th. Arlington, 1990. v.1, p.685-1213.
- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.
- BAUERNFEIND, J.C. Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.20, n.3, p.456-473, 1972.
- BOYLE, F.P.; SHAN, T. N.; SHERMAN, G. D. Efficient extraction, Single - Strength Tecnique open up. **Food Engineering**, New York, v.27, n.9, p.94, Sept. 1955.



- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Normais climatológicas 1961-1990. Brasília, 1992. 84p.
- BRUNE, W.; BATISTA, C.M.; SILVA, D.O.; FORTES, J.M.; PINHEIRO, R.V.R. Sobre teor de vitamina C em Mirtáceas. *Revista Ceres*, Viçosa, v.13, n.74, p. 123-133, ago/set 1966.
- CAMBRAIA, J.; BRUNE, W.; FORTES, J.M.; ANDERSEN, O. Vitamina C em frutos de interesse tecnológico. *Revista Ceres*, Viçosa, v.18, n.96, p.139-150, mar/abril 1971.
- CECCHI, H.M. **Carotenóides, valor de vitamina A e outras determinações físicas, químicas e sensoriais de suco de cajú e maracujá.** Campinas: UNICAMP, 1978. 68p. (Dissertação-Mestrado em Ciência de Alimentos).
- CECCHI, H.M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.R. Carotenóides e valor de vitamina A em sucos de maracujá. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.33, n.1, p.72-76, jan. 1981.
- CHAN JUNIOR, H.T.; KWOK, S.C. Identificacion de determination of sugars in some tropical fruit products. *Journal of Food Science*, Chicago, v.40, n.2, p.419-420, 1975.
- CHAN JUNIOR, H.T. Passion frutis. In: NAGY, S.; SHAW, P. E. **Tropical e sub-tropical fruits.** E.U.A: AVI, 1980.
- CHAN JUNIOR, H.T.; CHANG, T.S.K.; CHENCHIN, E. Nonvolatile acids of passion fruits juice. *Journal Agricultural Food Chemistry*, Washington, v.20, n.1, p.110-112, 1972.
- CHEN, C.S.; CARTER, R.D.; BARROS, S.M.; NAGY, S.; HERNANDEZ, E. Evaluation of citrus processing system for passion fruit juice concentration. *Proceeding Florida State Horticultural Society*, Miami, v.104, n.104, p.51-54, 1991.
- CHEN, CHU-CHIN; KUO, MAY-CHIEN; HWANG, L.S.; WU, J. SWI-BEA; WU, CHUNG-MAY. Headspace componentes of passion fruit juice. *Journal Agricultural Food Chemistry*, Washington, v.30, p.1211-1215, 1982.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio.** Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293p.
- COOPER, B.; BROSTOWICZ, R. **Estudo econômico da cultura do maracujá no Estado do Pará.** Belém: SUDAM, 1971. 83p.
- CZYHRINCIW, N. Tropical fruit technology. *Advances in food research*, New York, v.17, p.153-213, 1969.
- FERREIRA, F.R. **Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener).** Jaboticabal: FMVAJ, 1975. 27p. (Trabalho de graduação).

- FERREIRA, A.L.P.; FRANCIS, F.J.; YOTSUYANAGI, K. Cor e carotenóides totais do suco de maracujá (*Passiflora edulis* Sims.). **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.1, p.50-58, jan/jun. 1989.
- FIGUEIREDO, R.W. de; SESSA, M.C.M. de; HOLANDA, L.F.F. de; MAIA, G.A.; OLIVEIRA, G.S.F. de. Estudo das características físicas e do rendimento do maracujá amarelo. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 9, Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.2, p.613-617.
- FOUQUÉ, A. Espécies frutiéres d'Amérique tropicale. Les passifloracées. **Fruits**, Paris, v.27, n.5, p.368-382, 1972.
- GAMARRA ROJAS, G.; MEDINA, V.M. Maturação do fruto do maracujazeiro Amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 13, Salvador, 1994. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. v.3, p.591-595.
- GESTER, H. Potencial role of beta-caroteno in the prevention of cardiovascular disease. **International Journal Vitamin Nutrition Research**, Berne, v.61, n.61, p.277-291, June 1991.
- GILMARTIN, A.J. Post-fertilization seed and avary development in *Passiflora edulis* Sims. **Tropical Agriculturist**, Trinidad, v.35, p.41-58, 1958.
- GOMES, F.P. **Estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: ESALQ, 1987. 467p.
- GOODWIN, T.W. The biogenesis of carotenoids. **Journal Science Food Agricultural**, London, v.4, p.209-220, 1953.
- GOODWIN, T.W.; MERCER, E.I. **Introduction to plant biochemistry**. 2. ed. Oxford: Pergaman Press, 1985. 677p.
- HAENDLER, L. La possiflora: sa composition chimique et ses possibilités de transformation. **Fruits**, Paris, v.20, n.5, p.235-45, 1965.
- HAMNER, K.C.; BERNSTEIN, L.; MAYNARD, L.A. Effects of light intensity, day length, temperature, and other environmental factors on the ascorbic acid content of tomatoes. **Journal Nutrition**, Beltimore, v.29, p.85-97, 1945.
- HARRIS, L. Vitamin C and scurvy. In: HARRIS, L. **Vitamins: A digest of current knowledge**. London: Churchill, 1951. p.66-93.
- HIGBY, W.K. A simplified for determination of some aspects of the carotenóides distribution in natural and carotene fortified orange juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v.27, p.42-49, 1962.

- HIU, D.N.; SCHEUER, P.J. The volatile constituents of passion fruit juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v.26, p.557-563, 1961.
- HOLANDA, L.F.F. de.; SESSA, M.C.M. de; MAIA, G.A.; OLIVEIRA, G.S.F. de; FIGUEIREDO, R.W. de. Características físico-químicas do suco de maracujá amarelo cultivado no município de Ubajara - CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p.585-590.
- KAYS, W.R.; KAYS, C.L. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI, 1991. 543p.
- KIMURA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **Cultivar differences geographic effects and influence of ethylene exogenous on the carotenoids composition e vitamin A value of papaya**. Boston, 1987. (Paper presented at the 8 th International Symposium on Carotenoids)
- KÖPPEN, W. **Roteiro para classificação climática**. s.l, s.ed., 1970. 6p. (não publicado, mimeografado).
- LEHNINGER, A.L. Vitaminas e coenzimas. In: LEHNINGER, A.L. **Bioquímica: Componentes moleculares das células**. 2. ed. São Paulo: Edigard Blucher, 1976. v.1. 262p.
- LEITE, R.S.S.; BLISKA, F.M.M. de; GARCIA, A.E.B. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS. **Maracujá: Cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, 1994. p.197-267 (Série Frutos tropicais, 9).
- LOPES, P.S.N.; RAMOS, J.D. **Cultivo do maracujazeiro**. Lavras: UFLA, 1996. 46p. (Circular, 66).
- MANICA, I. **Maracujá: Fruticultura Tropical**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.
- MAPSON, L.W. Vitamins in fruits. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970. p.369-383.
- MAPSON, L.W.; BRESLOW, E. Biological synthesis of ascorbic acid: L-galactono- γ -lactone dehydrogenase. **The Biochemical Journal**, London, v.68, p.395-406, 1958.
- MARTIN, F.W.; NAKASONE, H.Y. The edible species of *Passiflora*. **Economic Botany**, New York, v.24, n.3, p.333-343, 1970.
- MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; MARTINS, E.P. Caracterização agronômica e seleção de germoplasmas de maracujá (*Passiflora* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. v.3, p.591-595.

- MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; MARTINS, F.P. Caracterização de Germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.2, p.157-162, 1992.
- MENZEL, C.M.; WINKS, C.W.; SIMPSON, D.R. Passion fruit. In: BOSE, T.K.; MITRA, S.K. **Fruits: tropical e subtropical**. Calcutta Six: [s.n.], 1990. Cap.22, p.690-719.
- MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R.; Passion fruit. In: SHASSER, B.; ANDERSEN, P.C. **Hand book of environmental physiology of fruit crop: subtropical and tropical crop**. Boca Raton: Crc Press, 1994. v.2, cap.10, p.225-241.
- MORTON, J.F. Yellow passion fruit ideal for Florida home gardens. **Proceeding Florida State Horticultural Society**, Flórida, v.8, p.320, 1967.
- MÜLLER, C.H. Efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade de maracujás colhidos em épocas diferentes. Viçosa: UFV, 1977. 90p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- NACIF, S.R. **Ontogenia e crescimento do fruto de Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. Viçosa: UFV, 1991. 60p. (Dissertação - Mestrado em Fisiologia Vegetal).
- NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogyi method for the deternination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v.135, p.375, 1944.
- OLIVEIRA, J.C. de; FERREIRA, F.R.; RUGGIERO, C.; NAKAMURA, L. Caracterização e avaliação de germoplasma de *Passiflora edulis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.2, p.585-590.
- OLIVEIRA, J.C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A.O.; CENTURION, M.A.P.C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá: Produção e Mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.27-37.
- PADULA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA,D.B. Characterization of the carotenoids e assessment of the vitamin A value of Brazilian guavas (*Psidium guava* L.). **Food Chemistry**, Essex, v.20, p.11-19, 1986.
- PANTASTICO, Er. B. Indices para cosecha. In: PANTASTICO, Er. B. **Fisiologia de la postrecolección, manejo y utilizacion de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales**. Espanha: Companhia Editorial Continental, 1975. p.77-98.
- POCASANGRE-ENAMORADO, H.E. **Crescimento e desenvolvimento do fruto de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. Viçosa: UFV, 1985. 63p. (Dissertação - Mestrado em Fisiologia Vegetal).
- POPE, W.T. The edibles passion fruit in Hawaii. **Hawaii Agricultural Experimental Station**, Honolulu, 1935. 21p. (Bull., 74)

- PRUTHI, J.S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit. **Advances in food research**, New York, v.12, p.203-282, 1963.
- PRUTHI, J.S.; LAL, G. Chemical composition of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.). **Journal of the Science Food Agricultural**, London, v.10, p.188-192, mar. 1959.
- RODRIGUEZ - AMAYA, D.B. Os carotenóides como precursores de vitamina A. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.4, p.227-242, 1985.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B; GODOY, H.T.; CAVALCANTE, L.; MERCADANTE, A.Z.; CECCHI, H.M.; KIMURA, M.; PADULA, M. Frutas tropicais como fonte de carotenóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. v.3, p.1210-1211.
- ROSS, E.; CHANG, A.T. Hydrogen peroxide-induced oxidation of ascorbic acid in passion fruits juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.6, n.8, p.610-615, August 1958.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth Publishing, 1969. 747p.
- SALOMÓN, E.A.G.; KATO, K.; DE MARTIN, Z.J.; SILVA, S.D.; MORI, E.E.N. Estudos das composições (Blending) do néctar de mamão, maracujá. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.51, p.165-179, maio/jun. 1977 a.
- SALOMÓN, E.A.G.; DE MARTINS, Z.J.; KATO, K.; SILVA, S.B. da; MORI, E.E.N.; BLEIN ROTH. Formulações de néctares de frutas tropicais. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**. Campinas, n.50, p.103-121, mar/abr. 1977 b.
- SANTOS, J.E. dos. A deficiência de vitamina A e vitamina C no Brasil e a utilização do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte vitamínica. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2, Jaboticabal, 1977. **Anais ...** Jaboticabal: FCAVJ, 1978. p.108-109.
- SENER, S.D.; RAYNE, J.A.; KNIGHT, R.J.; AMIS, A.A. Yield and quality of juice from passion fruit (*Passiflora edulis*), Maypops (*P. incarnata*) and tetraploid passion fruit hybrids (*P. edulis* x *P. incarnata*). **Journal of the Science and food Agricultural**, London, v.62, n.1, p.67-70, 1993.
- SJOSTROM, G.; ROSA, J.F.L. Estudo sobre as características físicas e composição química do maracujá amarelo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener cultivado no município de Entre Rios, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4, Salvador, 1977. **Anais...** Cruz da Almas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1978. p.265-273.
- TAYLOR, J.E. Exotics. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman e Hall, 1993. Cap.5, p.151-187.

- TEXEIRA, C.G. Maracujá: I. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS. **Maracujá: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, 1994. p.1-142 (Série Frutas Tropicais, 9).
- TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M. III. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS. **Maracujá: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, 1994. p.161-195 (Série Frutas Tropicais, 9).
- TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman e Hall, 1993. p.1-51.
- WINKS, C.W.; MENZEL; C.M.; SIMPSON; D.R. Passion fruit in Queensland: Botany e Cultivars. **Journal Agricultural of Queensland**, Brisbane, v.114, p.217, July/Aug. 1988.
- WITSCHI, J.C.; HOUSER,H.B.; LITTELI, A.S. Preformed vitamin A, carotene, and total vitamin A activity in usual adult diets. **Journal of American Dietetic Association**, Chicago, v.57, p.13-16, July 1971.

Apêndice

QUADRO 1A. Dados climatológicos de Lavras, no período de janeiro de 1995 à março de 1996.
UFLA, Lavras-MG, 1996.

Período 1995	Temperatura média (°C)	Precipitação total (mm)	Umidade relativa média (%)	Insolação total (Horas de sol)
Janeiro	23,8	180,2	74,0	221,5
Fevereiro	22,6	339,5	81,0	133,8
Março	22,4	124,8	76,0	203,0
Abril	20,0	64,6	76,0	232,7
Maió *	18,7	65,6	80,0	180,5
Junho *	16,6	1,2	71,0	214,2
Julho *	18,0	1,0	70,0	225,1
Agosto	20,3	0,0	56,0	272,5
Setembro	20,3	28,6	63,0	201,8
Outubro **	20,9	115,8	71,0	181,4
Novembro **	21,6	192,0	75,0	181,9
Dezembro **	22,2	250,1	78,5	161,6
1996				
Janeiro ***	23,3	174,4	75,4	218,8
Fevereiro ***	22,9	310,3	77,4	194,2
Março ***	22,8	129,1	79,0	184,6

* considerou-se média dos dados climatológicos referente aos meses maio, junho e julho.

** média referente aos meses outubro, novembro e dezembro.

*** média referente aos meses janeiro, fevereiro e março.

Fonte: Setor de Bioclimatologia do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

QUADRO 2A . Dados climatológicos de Lavras-MG, referente aos anos de 1991 à 1994. UFLA, Lavras-MG, 1996.

FATORES CLIMÁTICOS	ANO											
	1991						1992					
	jan.	fev.	març.	abril	maio	junho	julho	agost.	set.	out.	nov.	dez.
Temperatura média (° C)	21,6	22,5	22,3	20,5	18,2	18,0	16,5	18,2	19,3	20,2	22,3	22,3
Precipitação total (mm)	543,4	203,20	218,9	101,4	2,0	0,0	7,4	0,0	46,6	190,2	101,5	214,9
Umidade relativa (%)	79,1	78,9	81,0	74,0	77,0	71,5	70,5	61,0	66,0	71,0	70,9	80,3
Insolação total (horas sol)	99,7	175,1	136,5	216,3	208,3	236,9	207,2	221,2	159,8	215,4	213,0	158,1
	ANO						1993					
Temperatura média (° C)	22,0	21,8	21,6	20,9	19,7	17,6	16,8	18,0	18,5	20,8	21,3	21,8
Precipitação total (mm)	717,9	276,6	233,2	105,0	98,5	3,5	14,1	25,4	157,9	143,8	230,0	131,0
Umidade relativa (%)	85,0	79,0	80,0	82,0	84,0	76,0	74,0	72,0	74,0	77,0	78,0	76,0
Insolação total (horas sol)	108,0	162,6	177,6	148,7	171,9	197,7	198,6	176,4	132,9	137,4	148,2	189,4
	ANO						1994					
Temperatura média (° C)	23,0	21,5	22,3	21,15	17,5	15,6	18,0	17,7	20,1	21,7	23,2	22,1
Precipitação total (mm)	194,2	284,9	134,2	62,7	28,0	54,0	0,0	21,6	55,4	47,8	102,0	229,2
Umidade relativa (%)	77,8	81,3	77,3	78,8	78,0	76,7	67,5	68,0	66,0	68,6	67,0	79,0
Insolação total (horas sol)	154,9	112,0	196,2	204,0	173,8	147,0	183,4	204,4	159,9	218,3	221,3	130,3
	ANO						1994					
Temperatura média (° C)	22,3	24,3	21,4	21,3	19,3	16,3	16,7	18,0	20,8	22,0	21,9	22,6
Precipitação total (mm)	420,6	211,9	273,8	23,8	198,2	10,0	3,5	0,0	0,0	146,4	127,4	316,8
Umidade relativa (%)	83,7	70,0	82,0	77,0	77,0	74,0	67,0	58,0	51,6	65,0	72,0	78,0
Insolação total (horas sol)	90,9	271,2	130,4	220,3	199,6	209,9	189,0	280,2	241,2	192,0	165,0	180,7

Fonte: Setor de Bioclimatologia do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

QUADRO 3A . Comparação entre a composição física e físico-química do maracujá amarelo nas diferentes épocas de produção. UFLA, Lavras-MG, 1996.

Características do fruto	Épocas de produção								
	EP ₁ (maio a julho/1995)			EP ₂ (outubro a dezembro/1995)			EP ₃ (janeiro a Março/1996)		
	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.
Massa (g)	109,20	118,88 +/- 8,13	130,00	130,10	154,52 +/-13,01	175,10	94,60	111,52 +/-10,68	129,50
Comprimento (cm)	7,02	7,29 +/- 0,15	7,56	7,53	7,91 +/- 0,28	8,26	6,79	7,14 +/- 0,28	7,74
Diâmetro (cm)	6,30	6,56 +/- 0,18	6,80	6,91	7,32 +/- 0,25	7,63	6,39	6,62 +/- 0,18	6,92
Esp. da casca (cm)	0,44	0,50 +/- 0,04	0,56	0,55	0,63 +/- 0,06	0,73	0,57	0,64 +/- 0,06	0,77
Sementes/fruto	220,00	246,10 +/-18,53	276,00	247,00	300,40 +/- 36,11	352,00	166,00	198,20 +/- 34,33	270,00
Rend. em suco (mL/100g fruto)	29,85	31,44 +/- 1,03	33,07	22,62	24,51 +/- 1,40	27,38	23,16	25,92 +/- 2,10	29,21
pH	3,04	3,14 +/- 0,07	3,26	2,36	2,38 +/- 0,02	2,41	2,27	2,52 +/- 0,09	2,59
ATT (% ácido cítrico)	5,52	5,36 +/- 1,18	6,02	4,95	5,21 +/- 0,28	5,90	5,02	4,99 +/- 1,07	5,64
SST (%)	12,40	13,41 +/- 0,65	14,20	11,5	13,21 +/- 1,15	15,00	12,10	13,11 +/- 0,69	14,00
Relação SST/ATT	2,22	2,33 +/- 0,11	2,51	2,18	2,54 +/- 0,23	2,88	2,20	2,48 +/- 0,19	2,75
Glicose (%)	3,47	4,35 +/- 0,53	5,03	3,94	4,95 +/- 0,81	6,56	3,37	3,92 +/- 0,38	4,69
Sacarose (%)	0,56	0,89 +/- 0,24	1,36	0,67	1,16 +/- 0,40	1,81	1,38	1,54 +/- 0,17	1,95
Açúcares totais (%)	4,43	5,30 +/- 0,54	6,10	4,89	6,18 +/- 0,96	8,35	5,12	5,54 +/- 0,40	6,14
Vitamina C (mg/100mL suco)	22,82	26,06 +/- 2,01	30,43	35,43	37,36 +/- 1,10	39,11	32,17	33,26 +/- 0,58	34,07
Carotenóides (µg/mL de suco)	21,60	26,32 +/- 3,25	30,40	18,80	25,06 +/- 3,44	30,60	18,00	21,78 +/- 1,88	24,40

QUADRO 4A. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento, diâmetro, massa, espessura de casca, sementes e ATT do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.						
		Comprim.	Diâmetro	Massa	Esp. casca	Sementes	Rend. suco	ATT
Época de produção	2	1,6770 **	1,8043 **	5288,9407 **	0,0653 **	26146,2333 **	134,2501 **	0,3363 **
Resíduo	27	0,0604	0,0425	117,1503	0,0031	942,0333	2,4783	0,8734
Total	29							
CV (%)		3,30	3,02	8,44	9,53	12,36	5,77	18,01

** / * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 5A. Resumo da análise de variância dos valores de pH, SST, SST/ATT, açúcares totais, glicose, sacarose, vitamina C e carotenóides no suco do maracujá amarelo em três épocas de produção. EP₁ (maio a julho/95), EP₂ (outubro a dezembro/95) e EP₃ (janeiro a março/96). UFLA, Lavras-MG, 1996.

Fonte de variação	G.L	Q.M.							
		pH	SST	SST/ATT	açú. totais	glicose	sacarose	vitamina C	carotenóides
Época de produção	2	1,6496**	0,2302 NS	0,1198*	2,0693*	2,6738**	1,0455**	327,6046**	54,9287 **
Resíduo	27	0,0046	0,7424	0,0343	0,4582	0,3605	0,0812	1,8774	8,5769
Total	29								
CV (%)		2,54	6,51	7,56	11,89	13,62	23,76	4,25	12,01

** / * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F

