

INFLUÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO NA QUALIDADE DO SUCO DO MARACUJÁ-AMARELO¹

THAIS VIANNA SILVA², EDER DUTRA DE RESENDE³, ALEXANDRE PIO VIANA⁴, RAUL CASTRO CARRIELO ROSA⁵, SILVIA MENEZES DE FARIA PEREIRA⁶, LANAMAR DE ALMEIDA CARLOS⁷, LETÍCIA VITORAZI⁸

RESUMO - Neste trabalho, foi avaliada a influência dos estádios de maturação sobre as características químicas do suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), durante o período que antecedeu a mudança de cor da casca até o período de abscisão dos frutos, quando apresentavam coloração da casca totalmente amarelada. Durante o amadurecimento dos frutos, foi observado aumento progressivo dos parâmetros de Hunter *L* e *b*, sendo que a região inferior do fruto apresentou aumento de luminosidade e do amarelecimento mais rapidamente do que a superior. O conteúdo de Sólidos Solúveis Totais (SST) aumentou progressivamente, desde a condição de frutos imaturos, com 52 Dias Após Antese (DAA), até os 76 DAA, quando apresentaram cerca de 65% de cor amarela, permanecendo constante após este período. As medidas de acidez titulável e de pH indicaram pequeno acúmulo de ácidos orgânicos até os 60 DAA e, posteriormente, durante o amadurecimento dos frutos de maracujazeiro, ocorreu um consumo parcial desses ácidos, confirmados pela redução da acidez titulável e aumento de pH. Observou-se também, neste período, que a relação SST/AT aumentou progressivamente.

Termos para indexação: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* D., coloração da casca, dias após florescimento, colheita, acidez titulável, sólidos solúveis totais.

INFLUENCE OF THE RIPENING STAGES ON QUALITY OF THE YELLOW PASSION FRUIT JUICE

ABSTRACT - This work evaluated the influence of the ripening stages on the chemical characteristics of the yellow passion fruit juice (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener.), during the period that precedes the peel color change until the period of fruits abscission, when they show the peel totally yellowish. During the ripening of the fruits was observed a progressive increase in the Hunter *L* and *b* parameter, in a way that the lower area of the fruit presented higher brightness and yellowing indexes than the upper area. The content of SST showed a progressive increase from an immature condition of the fruits (52 DAA) until a ripening stage with 65% of yellowish peel, in 76 DAA, staying constant after this period. The measures of total acidity and pH indicated a small accumulation of organic acids in the immature fruits (60 DAA) and, later, it occurred a partial consumption of these acids, as showed by the decreasing of titrable acidity and the increasing of pH during the ripening of the yellow passion fruit. The TSS/TA ratio also increased progressively in this period.

Index terms: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* D., peel coloring, postanthesis days, harvest, titrable acidity, total soluble solids.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá, sendo que, no ano de 2002, a produção brasileira foi de 478.652 t (IBGE, 2003). A produção nacional de maracujá estende-se por todos os Estados brasileiros e pelo Distrito Federal. A região Nordeste é a maior produtora, seguida das regiões Sudeste, Norte e Sul (DURIGAN, 1998; SOUZA, 2002). Estima-se que a metade da produção brasileira seja utilizada na fabricação de suco concentrado congelado, e a outra metade, para o consumo *in natura*.

O Brasil também é um dos principais exportadores de suco de maracujá, cujos produtos mais comercializados são o suco integral congelado (12°Brix) e o suco concentrado congelado (50°Brix). (SILVA, 1999, citado por FOLEGATTI, 2002).

Durante a sua ontogenia, o maracujá sofre importantes mudanças em suas características. A mudança de cor da casca é uma das mais evidentes, e muitas vezes é o critério mais importante utilizado pelo consumidor para julgar o grau de maturação do fruto, sendo também usada pelo produtor como indicador de colheita, já que essas mudanças de cor refletem as alterações físico-químicas que acompanham seu processo de amadurecimento (MANICA, 1981; GAMARRA ROJAS & MEDINA, 1996; SALOMÃO, 2002).

A composição físico-química dos frutos durante a maturação está intrinsecamente relacionada com o ponto de colheita. No caso do maracujá, observou-se uma influência direta da época de colheita sobre

seu padrão de composição. SEPÚLVEDA et al. (1996) verificaram que, em suco de maracujá-roxo, a razão SST/AT é maior em frutos colhidos no verão.

A influência da época de colheita sobre as características do fruto e do suco de maracujá-roxo foi analisada por SAENZ et al. (1998), verificando que, na avaliação sensorial, o aroma do suco de frutos colhidos no verão mostrou-se mais intenso e de melhor qualidade do que o suco dos frutos de inverno.

Normalmente, o fruto do maracujazeiro é colhido após sua abscisão, quando tem seu amadurecimento completado. Neste sistema, as perdas devido à desidratação e à contaminação por microrganismos, com conseqüente apodrecimento, geram uma série de inconvenientes que aumentam a perecibilidade e reduzem o período de conservação pós-colheita do fruto (DURIGAN, 1998; MARCHI et al., 2000; SALOMÃO, 2002).

ENAMORADO et al. (1995) observaram que existe pouco conhecimento sobre o crescimento, desenvolvimento, amadurecimento dos frutos de maracujazeiro e suas correlações. Este conhecimento poderia ajudar o setor produtivo no planejamento de colheitas com maior qualidade da fruta e vida de prateleira mais prolongada. MARCHI et al. (2000) enfatizaram a necessidade de se avaliar a colheita dos frutos estabelecendo critérios para a obtenção de matéria-prima de melhor qualidade, tanto para o consumo *in natura* quanto para a industrialização.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência

¹ (Trabalho 166/2004). Recebido: 03/12/2004. Aceito para publicação: 09/12/2005. Suporte Financeiro: CAPES e FAPERJ.

² Eng. Agrônomo/ M.Sc. Produção Vegetal/ Doutoranda-UENF/CCTA/LTA. Avenida Alberto Lamego, 2000. Parque Califórnia. Campos dos Goytacazes-RJ. CEP 28013-600. Fone: (22) 27261461. tavianna@uenf.br.

³ Professor Associado UENF/CCTA/LTA eresende@uenf.br (autor para correspondência).

⁴ Professor Associado UENF/CCTA/LMGV pirapora@uenf.br.

⁵ Doutorando em Produção Vegetal - UENF/CCTA/LFIT carrielo@uenf.br.

⁶ Técnica de Nível Superior UENF/CCTA/LTA silvia@uenf.br.

⁷ Técnica de Nível Superior UENF/CCTA/LTA lanamar@uenf.br.

⁸ Estudante de Iniciação Científica – PIBIQ/Cnpq/UENF vitorazi@uenf.br

dos estádios de maturação nas características de qualidade do suco de maracujá-amarelo cultivado na região norte-fluminense, durante a fase que antecede a mudança de cor verde até a fase de abscisão dos frutos, quando apresentam coloração da casca totalmente amarelada.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, foram utilizados frutos de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* D.), colhidos em lavoura localizada no município de Campos dos Goytacazes-RJ. O solo é do tipo Argissol Amarelo, desenvolvido a partir de sedimentos terciários, horizonte B textural com camada superficial arenosa e relevo suavemente ondulado, que caracteriza bem as condições edafoclimáticas dos locais onde geralmente são cultivados os maracujazeiros na região norte-fluminense (CARVALHO et al., 2000).

O plantio foi realizado no mês de setembro de 2002 em sistema de espaldeira, e o experimento, montado em 8 fileiras, no dia 24 de maio de 2003, com a polinização e marcação de 1.000 flores. Os frutos foram coletados quando eram observadas as mudanças de cor da casca nos intervalos de 52; 54; 56; 58; 60; 64; 66; 68; 70; 76; 83 e 100 dias após a antese (DAA), sendo que, neste último dia de coleta, os frutos marcados tinham sofrido abscisão no período da noite.

Na colheita, selecionaram-se amostras homogêneas, usando-se critérios de coloração da casca, boas condições fitossanitárias, uniformidade em comprimento longitudinal e diâmetro equatorial. Um delineamento inteiramente casualizado (DIC) foi utilizado para a avaliação dos dados, em arranjo fatorial (2 x 12), com 10 repetições, caracterizando as 2 regiões do fruto (metade inferior e metade superior) e 12 dias de colheita em diferentes estádios de maturação. Nas outras características analisadas, utilizou-se de um DIC, com 12 tratamentos e 10 repetições. Os resultados foram interpretados pelo programa GENES (CRUZ, 2001), para a comparação entre as médias, utilizando-se do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Os frutos foram colhidos pela manhã e transportados em aproximadamente 30 minutos para o laboratório, onde foram lavados em água corrente, tiveram o pedúnculo removido e foram secos com papel toalha.

Os estádios de maturação dos frutos foram acompanhados por meio do colorímetro HUNTERLAB MINISCAN SPECTOPHOTOMETER, sendo as medidas de coloração da casca realizadas em 4 pontos equidistantes na região média superior e também em 4 pontos na região média inferior dos frutos, para completa caracterização da cor. A caracterização foi feita pelos parâmetros de Hunter *L* e *b*, que indicam, respectivamente, a luminosidade e a evolução da cor amarela.

Posteriormente, os frutos foram cortados na região equatorial para a retirada da polpa bruta e extração do suco. Em seguida, foi realizada a leitura de cor do suco, também através do colorímetro, utilizando para isto um volume de 20 mL de suco, caracterizados pelos parâmetros de Hunter *L*, *a* e *b*.

As análises químicas do suco avaliadas foram: conteúdo de Matéria Seca (MS), medido em estufa a 105°C por 48 h (A.O.A.C., 1970); teores de Sólidos Solúveis Totais (SST) determinados por meio de refratômetro digital ATAGO Modelo PR-201, expressos em °Brix; teor de Acidez Titulável (AT), determinado em % de ácido cítrico, após titulação potenciométrica com NaOH 0,1N, monitorando o ponto de viragem do indicador numa faixa de pH entre 8,2 e 8,5, (A.O.A.C., 1970); o pH foi medido com pHmetro WTW Modelo 330. Finalmente, determinou-se a razão entre o conteúdo de SST e AT do suco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para os parâmetros *L* e *b* (Tabelas 1) indicou que existe diferença significativa de cor entre as duas regiões do fruto, sendo que a região superior apresentou menores valores médios, para os dois parâmetros, durante o amadurecimento, do que a região inferior. Isto indica que a região inferior do fruto apresentou evolução de luminosidade e do amarelecimento mais rapidamente do que a superior, provavelmente devido à sua menor exposição ao sol. Estes resultados foram similares aos encontrados por SILVA (2003) para frutos de mamoeiro, notando que a face do fruto exposta à radiação solar também apresentou menores valores destes parâmetros.

A partir dos 64 dias após a antese (DAA), os frutos iniciaram o processo de mudança da cor verde para amarela, apresentando valores médios de Hunter *L* e *b* iguais a 40,61 e 12,39 na região inferior e 35,11 e 10,94 na região superior (Tabela 1). A modificação da cor verde ocorre devido à degradação da estrutura da clorofila, associada com a síntese e/ou revelação de pigmentos amarelos e vermelhos. Muitos desses pigmentos são carotenóides biossintetizados durante os últimos estádios de amadurecimento ou sintetizados durante os estádios de desenvolvimento do fruto na planta (GAMARRA ROJAS & MEDINA, 1996).

A caracterização dos estádios de maturação foi obtida conforme descrito por Vianna-Silva et al. (2004), avaliando a variação do parâmetro de Hunter *b* com relação ao estágio inicial de maturação dos frutos. Desta forma, aos 64 DAA, os frutos iniciaram a mudança de cor; aos 68 DAA, os frutos estavam com aproximadamente 30% de coloração amarela; aos 70 DAA, os frutos apresentavam-se com cerca de 40% de coloração amarela; aos 76 DAA, os frutos estavam com 65% de cor amarela; aos 83 DAA, com cerca de 80% de amarelo, e, finalmente, aos 100 DAA, os frutos estavam completamente amarelados.

A análise da composição química do suco em diversos estádios de maturação do fruto na planta está indicada na Tabela 2. Pode-se observar, inicialmente, um aumento progressivo no conteúdo de SST desde a fase imatura, aos 52 DAA (10,21 °Brix), até os 76 DAA, quando os frutos se apresentavam com cerca de 65% de cor amarela e 16,06 °Brix. Resultados semelhantes foram obtidos por ENAMORADO et al. (1995) analisando as características químicas do maracujá-amarelo durante o período de pós-antese. Entretanto, MARCHI et al. (2000)

TABELA 1 - Valores médios na região superior (SUP) e inferior (INF) do parâmetro de Hunter *L* e *b* para coloração da casca ao longo do período de amadurecimento dos frutos de maracujazeiro-amarelo.

Região	Dias Após a Antese (DAA)												
	52	54	56	58	60	64	66	68	70	76	83	100	
<i>L</i>	SUP	36.1	36.2	37.3	35.9	35.7	42.1	40.9	43.9	50.4	54.8	58.6	73.5
	e B	e B	e B	e B	e B	e B	e B	de B	cd B	c B	bc B	b B	a A
<i>L</i>	INF	40.2	40.6	42.0	42.1	40.8	48.4	48.2	51.9	59.9	62.9	65.7	76.3
	e A	e A	e A	e A	e A	e A	e A	d A	d A	c A	bc A	b A	a A
<i>b</i>	SUP	11.7	11.8	11.6	11.3	11.5	16.8	15.7	17.9	23.3	26.3	29.2	36.0
	ef A	ef A	ef A	f B	f B	f B	de B	d B	c B	bc B	b B	a A	a A
<i>b</i>	INF	12.7	12.9	12.9	13.9	13.7	18.4	19.1	21.9	28.1	28.4	31.7	35.2
	d A	d A	d A	d A	d A	d A	d A	c A	c A	b A	b A	ab A	a A

Médias subscritas com as mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Valores médios de Sólidos Solúveis Totais (SST), em °Brix, Acidez Titulável (AT), em % de ácido cítrico, Razão SST/AT, pH e MS (%) do suco ao longo do período de amadurecimento dos frutos de maracujazeiro-amarelo.

	Dias Após a Antese (DAA)											
	52	54	56	58	60	64	66	68	70	76	83	100
SST	10.2 e	10.6 e	11.4de	12.9 cd	11.4 de	13.4 c	13.8 bc	14.0 bc	15.4 ab	16.1 a	16.8 a	16.3 a
AT	5.0 ab	5.1 ab	5.2 ab	5.2 ab	5.3 a	5.3 ab	5.4 ab	5.1 ab	5.4 ab	4.9 ab	4.9 ab	4.6 b
SST/AT	2.04 e	2.07 de	2.19 de	2.48 cde	2.15 de	2.52 cde	2.56 cd	2.75 bc	2.85 bc	3.29 ab	3.43 a	3.54 a
pH	2.7 a	2.7 ab	2.6 bc	2.6 cd	2.5 d	2.6 cd	2.6 cd	2.6 abc	2.6 bc	2.6 abc	2.6 cd	2.7 a
MS	2.5 abc	2.6 ab	2.5 bc	2.5 abc	2.6 abc	2.5 abc	2.6 abc	2.7 a	2.5 abc	2.5bc	2.4 c	2.5 abc

Médias subscritas com as mesmas letras minúsculas na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

não identificaram aumento do conteúdo de SST com o processo de maturação.

Na etapa final de maturação, quando os frutos estavam com 76; 83 e 100 DAA, não foi detectada variação significativa no teor de SST, apresentando 16,1; 16,8 e 16,3 °Brix, respectivamente. ENAMORADO et al. (1995) e GAMARRA ROJAS & MEDINA (1996) verificaram que, na fase final do amadurecimento do fruto, ocorre pequena diminuição na concentração desses solutos e sugerem que essa diminuição pode ser atribuída à participação desses compostos como metabólitos durante o processo de respiração. Neste trabalho, notou-se apenas uma tendência de redução do conteúdo de SST nos frutos maduros.

Destaca-se ainda que a obtenção de um conteúdo de SST ótimo, aos 76 DAA, quando os frutos apresentaram cerca de 65% de coloração da casca amarela, permite uma programação de colheita antecipada, diminuindo os riscos de deterioração e enrugamento da casca.

As diferenças nos teores de SST encontrados nos diferentes trabalhos com maracujá-amarelo podem ser consequência da variabilidade inerente à forma *flavicarpa*, entre frutos de diferentes plantas de um mesmo pomar (GAMARRA ROJAS, 1994).

O teor de acidez total (Tabela 2) variou de 4,99%, aos 52 DAA, até 5,53%, aos 60 DAA, antes do início do processo de mudança de cor, quando a acidez atingiu seu valor máximo. Posteriormente, observou-se um suave declínio nas medidas até o final do amadurecimento, aos 100 DAA, quando os frutos se encontravam totalmente amarelados, apresentando 4,72% de acidez. GAMARRA ROJAS & MEDINA (1996) também verificaram a existência de um acúmulo de ácidos orgânicos, seguida por uma diminuição dos mesmos, quando se iniciam os sinais de maturação.

Em geral, os teores de ácidos orgânicos diminuem com a maturação dos frutos e, por serem importantes fontes de energia respiratória, estes ácidos são convertidos ou oxidados em açúcares e utilizados pelas células (ULRICH, 1970; GAMARRA ROJAS & MEDINA, 1996).

A relação SST/AT aumentou desde os 60 DAA (Tabela 2), com frutos esverdeados até os 76 DAA, quando os frutos se

encontravam com 65% de coloração amarela. Esse aumento pode ser justificado pelo consumo dos ácidos orgânicos e incremento de SST, que ocorre mais intensamente no início do amadurecimento do fruto. Conforme GAMARRA ROJAS & MEDINA (1996), ocorre aumento sucessivo da razão SST/AT neste período, provocado pelo acúmulo de ácidos orgânicos na fase de desenvolvimento do fruto, proporcionando uma redução do parâmetro neste período.

GAMARRA ROJAS & MEDINA (1996) ressaltam que o emprego da relação SST/AT é apropriado na determinação de estádios de maturação, porém não se tem referência sobre a utilização prática desta medida como índice de colheita do maracujá. Eles observaram que tanto o conteúdo de sólidos solúveis totais quanto a relação SST/AT podem variar de acordo com a cultivar, o local e a época da colheita, mas é verdadeiro que, durante o amadurecimento, a relação SST/AT tende a aumentar, principalmente devido à diminuição da acidez.

Na análise do conteúdo de matéria seca do suco (Tabela 2), nota-se grande dispersão das medidas que pode ser atribuída à variabilidade genética dos frutos de maracujazeiro. Contudo, não se observou variação significativa de matéria seca ao longo do amadurecimento dos frutos.

O pH reduziu de 2,71, aos 52 DAA, até 2,52, aos 60 DAA (Tabela 2). Esta redução pode ser atribuída ao acúmulo de ácidos orgânicos neste período. Posteriormente, observou-se um suave incremento nos valores de pH até a fase final do amadurecimento, quando atingiu o valor de 2,70. Isto pode ser atribuído ao consumo dos ácidos orgânicos durante o amadurecimento devido à atividade respiratória das células.

A coloração do suco, caracterizada pelos parâmetros de Hunter *L*, *a* e *b*, variou ao longo do tempo de pós-antese (Tabela 3). Entretanto, as medidas de cor do suco dos frutos totalmente verdes (52 DAA) foram iguais àquelas do suco de frutos totalmente amarelos, aos 100 DAA, revelando que o incremento da medida de cor da casca não está correlacionado à leitura de cor do suco, uma vez que o seu perfil não mostrou uma evolução significativa entre os períodos. Este comportamento foi observado também por MARCHI et al. (2000).

TABELA 3 - Valores médios dos parâmetros de Hunter *L*, *a* e *b* da cor do suco ao longo do período de amadurecimento dos frutos de maracujazeiro-amarelo.

	Dias Após a Antese (DAA)											
	52	54	56	58	60	64	66	68	70	76	83	100
Hunter <i>L</i>	14.5 a	13.9 a	14.4 a	14.1 a	13.5 ab	15.0 a	13.5 ab	13.6ab	14.7 a	14.2 a	12.4 b	14.5 a
Hunter <i>b</i>	8.9 abc	8.8abc	9.3 a	9.0 ab	8.8 abc	9.5 a	8.7 abc	8.3 bc	9.0 ab	9.2 ab	7.9 c	9.4 a
Hunter <i>a</i>	7.2 ab	7.5 ab	8.6 a	8.1 ab	8.2 ab	8.8 a	7.8 ab	7.8 ab	6.5 b	7.5 ab	7.3 ab	7.3 ab

Médias subscritas com as mesmas letras minúsculas na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. A casca do maracujá apresentou um aumento dos parâmetros de Hunter *L* (luminosidade) e Hunter *b* (amarelecimento) durante a maturação. O amarelecimento foi mais acelerado na região inferior em comparação com a região superior do fruto.

2. O conteúdo de SST do suco aumentou até os 76 DAA (65% de cor amarela da casca), permanecendo constante após este estágio de maturação do fruto. Os ácidos orgânicos acumularam-se antes do início da maturação e foram parcialmente consumidos durante o amadurecimento. A relação SST/AT acompanhou as medidas de SST, apresentando valores ótimos a partir de 65% de coloração amarela da casca.

3. Os maracujás produzidos na região norte-fluminense podem ser consumidos com 65% de cor amarela da casca, pois apresentam os teores ótimos de SST, AT e razão SST/AT, mantendo o padrão de coloração do suco.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. Washington, 1970. 10.150p.
- CARVALHO, A.J.C.; MARTINS, D.P.; MONNERAT, P.H., BERNARDO, S. Adubação Nitrogenada e Irrigação no Maracujazeiro-amarelo. I-Produtividade e Qualidade dos Frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p.1101-1108. 2000.
- CRUZ, C.D. **Programa GENES** – versão windows (2004.2.1). Viçosa: Editora UFV, 2001. 642p.
- DURIGAN, J.F. Colheita e conservação pós-colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. 388p.
- ENAMORADO, H.E.P., FINGER, F.L., BARROS, R.S., PUSCHMANN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v.70, n.4, p.573-576, 1995.
- FOLEGATTI, M.I.S.; MATSUURA, F.C.A.U. Produtos. **Maracujá: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 51p. (Frutas do Brasil, 23).
- GAMARRA ROJAS, G. **Desenvolvimento do fruto do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.)**. 1994. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, 1994.
- GAMARRA ROJAS, G.; MEDINA, V. M. Mudanças Bioquímicas do Suco do Maracujá Amarelo em Função da Idade do Fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18.n.1, p. 75-83. 1996.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e de Estatística. **Indicadores: produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 nov. 2003.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 160p. 1981.
- MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.3. 2000.
- SAENZ, C.; SEPÚLVEDA, E.; NAVARRETE, A.; RUSTOM, A. Influence of harvest season on the characteristics of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.) and its juice. **Food Science and Technology International**, New York, v.4, p.45-51. 1998.
- SALOMÃO, L.C.C. Colheita. **Maracujá: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 51p. (Frutas do Brasil, 23).
- SEPÚLVEDA, E.; SAENZ, C.; NAVARRETE, A.; RUSTOM, A. Color parameters of passion fruit juice (*Passiflora edulis* Sims): influence of harvest season. **Food Science and Technology International**, New York, v.2, p.29-33. 1996.
- SILVA, H.R.F. **Influência da temperatura e da incidência do sol sobre a atividade de algumas enzimas durante a estocagem refrigerada do mamão (*Carica papaya* L.)**. 2003. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2003.
- SOUZA, J.S.; CARDOSO, C.E.L.; FOLEGATTI, M.I.S.; MATSUURA, F.C.A.U. **Maracujá: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 51p. (Frutas do Brasil, 23).
- ULRICH, R. ORGANICS ACIDS. IN: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1970. v.1, p.89-118.
- VIANNA-SILVA, T.V., RESENDE, E.D.; VIANA, A.P.; PEREIRA, S.M.F.; VIANNI, R. Caracterização de uma escala de cor para avaliação dos estádios de maturação do maracujá-amarelo. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** p.470-475.