

## ÉPOCAS DE MATURAÇÃO DE TANGERINAS NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

IVAN ANTONIO SARTORI<sup>2</sup>, GILMAR SCHÄFER<sup>3</sup>,  
SERGIO FRANCISCO SCHWARZ<sup>4</sup> E OTTO CARLOS KOLLER<sup>5</sup>

**RESUMO** - Com o objetivo de proporcionar alternativas para o escalonamento de produção de tangerinas para o consumo "in natura", foi avaliado o período de maturação dos frutos de diversas variedades de tangerineiras da coleção de citros da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada à latitude 30°39'S e longitude 51°06'W, num solo Podzólico Vermelho Amarelo. Foram determinados os teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) que, em tangerinas maduras, deve ser igual ou superior a 8 e percentagem de suco/bagaço. Após avaliação durante quatro anos, determinou-se como período ótimo de colheita de tangerinas 'Lee' da 2ª quinzena de abril à 2ª quinzena de junho. Com avaliação de três anos, considerou-se ótimo para a colheita das tangerinas 'Clementina', o período da 1ª quinzena de abril à 1ª quinzena de junho e 'Facket', da 1ª quinzena de junho à 2ª quinzena de agosto. Com avaliação de dois anos, considerou-se ótimo para a colheita de tangerinas 'Cravo', o período da 1ª quinzena de maio à 2ª quinzena de julho; 'Oneco', da 1ª quinzena de maio à 1ª quinzena de agosto; 'Montenegrina', da 1ª quinzena de agosto à 2ª quinzena de outubro; e 'King', da 1ª quinzena de setembro à 2ª quinzena de outubro.

Termos para indexação: *Citrus* spp, qualidade do fruto, época de colheita.

## RIPENING PERIODS OF TANGERINES IN THE DEPRESSÃO CENTRAL REGION OF RIO GRANDE DO SUL - BRAZIL

**ABSTRACT** - With the objective to get alternatives for spreading harvests for "in natura" consumption over the year, a collection of tangerine trees at the Agronomic Experimental Station of Rio Grande do Sul - RS, Southern Brazil (30°39'S - 51°06'W), growing on a Red-yellow Podzolic soil, was evaluated for ripening parameters. The contents of fruit juice total soluble solids (TSS), titratable total acidity (TTA) and the TSS/TTA ratio were determined. The latter is supposed to be equal or higher than 8 in ripe fruits. After two to four-year evaluation periods, results indicated that the harvest periods for best fruit quality were the following: 'Lee' tangerines should be harvested from April 15 to June 30, 'Clementine' tangerines from April 1 to June 15, 'Facket' tangerines from June 1 to August 31, 'Cravo' tangerines from May 15 to July 31, and 'Oneco', 'Montenegrina' and 'King' tangerines respectively, from May 15 to August 15, August 1 to October 30 and September 15 to October 31.

Index terms: *Citrus* spp, harvest date, fruit quality.

<sup>1</sup> Pesquisa apoiada pela FINEP, FAPERGS, CNPq/PIBIC-UFRGS. Aceito para publicação em: 17.09.98.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação da Faculdade de Agronomia - UFRGS e Bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq. E-mail: ivar@vortex.ufrgs.br.

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia - UFRGS e Bolsista da CAPES/CNPq. E-mail: schaefer@vortex.ufrgs.br.

<sup>4</sup> Eng. Agr. M.Sc.. Professor do Departamento de Horticultura e Silvicultura - UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS. E-mail: schwarz@vortex.ufrgs.br.

<sup>5</sup> Eng. Agr. Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - UFRGS. Bolsista de Pesquisa IA do CNPq.

## INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (1996), o Brasil é o maior produtor de citros no mundo e o Rio Grande do Sul situa-se como o segundo maior produtor de tangerinas no Brasil, uma vez que as condições ambientais desse Estado favorecem a produção de frutos com boa coloração e relação açúcar/acidez, características apreciadas pelos consumidores, propiciando boas perspectivas para o incremento da produção citrícola. Apesar disso, a produção de tangerinas do Rio Grande do Sul ainda é insuficiente para o abastecimento do mercado interno

Em termos econômicos, o cultivo de tangerineiras para consumo de frutos frescos é de grande importância, principalmente na Depressão Central do Estado, onde os pomares se localizam principalmente nas margens dos rios Cai e Taquari, região composta, em grande parte, de pequenas propriedades rurais (Koller, 1994).

Segundo a classificação de Köppen, o clima do Estado do Rio Grande do Sul pode ser classificado como subtropical úmido - Cfa, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a temperatura média do mês mais frio entre 3 e 18°C. Essa condição climática, de acordo com Agustí e Almela (1991), favorece a produção de frutos com maior teor de sólidos solúveis totais, em especial de açúcares, e melhor coloração da casca, em comparação com regiões mais quentes.

O período de maturação é o estágio de desenvolvimento do fruto em que o crescimento volumétrico diminui e a quantidade de açúcares e compostos nitrogenados aumenta com a gradual redução dos ácidos orgânicos (Bain, 1958).

Jones et al. (1962) verificaram que existem diferenças significativas, entre anos, com base na mesma data de colheita de frutos para os teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e para a relação SST/ATT. Halpern & Zur (1988) observaram, também, que a maioria das variedades de citros tem uma época mais adequada de colheita, na qual o percentual de SST se aproxima do ótimo. Conforme Marchi (1993), o aumento dos açúcares ocorre durante toda a fase de crescimento e maturação dos frutos, estando diretamente relacionado à intensidade do processo fotossintético e, por sua

vez, à temperatura e a intensidade de luz. Quanto aos ácidos, eles são formados durante o ciclo de Krebs, nas mitocôndrias das células formadoras do suco, sendo o cítrico o primeiro a ser elaborado.

Em estudos realizados por Kefford & Clandler apud Chitarra & Chitarra (1979), os frutos apresentaram um crescente aumento da relação SST/ATT, seguido de um pequeno decréscimo na fase final, sendo esta relação o índice mais representativo de maturidade. Segundo Salibe (1977), os frutos para consumo *in natura* devem apresentar SST/ATT acima de 8 e teor de suco acima de 35%. Outros autores, como Jones et al. (1962), consideram como maduros e adequados para o consumo, frutos que apresentam SST/ATT entre 8,8 e 15,4. Como a preferência dos brasileiros é por frutos mais doces, aconselha-se que a colheita para o mercado interno seja iniciada com relação igual ou superior a 8:1. Já as indústrias de suco de laranja exigem uma relação mínima de 10:1 (Campos, 1976).

No Rio Grande do Sul, Koller (1994) citou que as principais variedades de tangerinas recomendadas e seu período de colheita são: tangerinas 'Clementina', de março a junho; tangerina 'Cai' (Mexerica do rio) de abril a junho; tangerina 'Poncã' de maio a junho; tangerina 'Murcott', de julho a outubro, e tangerina 'Montenegrina', de agosto a outubro.

Neste trabalho, procurou-se avaliar a época de maturação e de colheita dos frutos de diversas variedades de tangerinas, objetivando ampliar o período de colheita e oferecer ao citricultor novas variedades para cultivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram coletados na coleção de citros da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Eldorado do Sul, que ocupa solo classificado como Podzólico Vermelho Amarelo. As adubações, tratamentos fitossanitários e demais práticas culturais foram uniformes para todas as plantas.

As variedades de tangerinas e os períodos avaliados foram os seguintes:

Variedades	Período
1) 'Clementina' ( <i>Citrus clementina</i> )	1993 a 1995
2) 'Lee' [( <i>C. clementina</i> ) x ( <i>C. tangerina</i> x <i>C. paradisi</i> )]	1992 a 1995
3) 'Cravo' ( <i>C. reticulata</i> )	1994 a 1995
4) 'Oneco' ( <i>C. reticulata</i> )	1994 a 1995
5) 'Facket' ( <i>C. reticulata</i> )	1993 a 1995
6) 'Montenegrina' ( <i>C. deliciosa</i> )	1994 a 1995
7) 'King' ( <i>C. nobilis.</i> )	1994 a 1995

As tangerineiras apresentavam-se com 10 anos de idade, enxertadas sobre limoeiro Cravo (*C. limonia*), num espaçamento de 8 x 5m. As amostras para análises físicas e químicas foram colhidas quinzenalmente em cinco plantas (de março a novembro), sendo compostas de um fruto de cada quadrante da árvore (N,S,L e O), com escolha aleatória, de acordo com recomendações de Sites & Reitz, apud Chitarra & Chitarra (1979) e Mars et al. (1994).

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em câmara fria a 7°C, até o momento da análise no Laboratório do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram realizadas as seguintes determinações: peso total dos frutos; peso do resíduo (bagaço + semente + casca); rendimento de suco, calculando-se o rendimento em função do peso; acidez titulável total (ATT) expressa em percentagem de ácido cítrico anídrico, determinada por titulometria com solução de NaOH 0,1N; sólidos solúveis totais (SST), determinado com o uso de sacarímetro e relação SST/ATT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As evoluções da percentagem de SST, relação SST/ATT, percentagem de acidez e da percentagem de suco das tangerinas e suas respectivas curvas de regressão, estão apresentadas nas figuras 1 a 7, as quais serviram

de base para a elaboração das tabelas 1 e 2. A tabela 3 mostra as equações de regressão das curvas e seus índices de correlação.

A relação SST/ATT de 8:1 foi tomada como indicadora do início da maturação para todas as variedades (Koller, 1994). A identificação da fase final de maturação variou conforme o comportamento particular de maturação de cada variedade. As tangerinas 'Clementina' (Figura 1) atingiram o ponto final de maturação na interseção das curvas da percentagem de SST e relação SST/ATT, na qual, a curva dos SST tende a decrescer com o aumento da relação SST/ATT. Nas tangerinas 'Lee' (Figura 2) e 'Facket' (Figura 5), a relação SST/ATT de 16:1 aponta um excessivo avanço da maturação. Nesta condição, o sabor fica alterado de modo a não ser mais o característico desta cultivar, em concordância com os parâmetros de maturação citados por Jones et al. (1962) e Salibe (1977). Nas tangerinas 'Cravo' (Figura 3) e 'Oneco' (Figura 4), o fator limite do consumo é a redução do volume de suco, tomando-se como valor mínimo aceitável uma percentagem de suco próxima a 40%. O período de colheita da tangerina 'Montenegrina' (Figura 6) foi delimitado quando a relação SST/ATT começou a apresentar uma redução nos valores nominais. Esta redução dos valores pode ser observada, também, na curva de regressão em que há uma inflexão mesmo que não muito acentuada na 2ª quinzena de outubro.

As tangerinas 'King' (Figura 7) apresentaram relação SST/ATT superior a 8 somente a partir da 2ª quinzena de setembro. A partir de então, a curva continuou crescente, indicando um aumento progressivo da maturação. Entretanto, a partir de novembro, ocorreu a abscisão generalizada dos frutos, sendo por isso considerado como o final do período de colheita, face ao impedimento de avaliações posteriores.

Do início até o final da fase de maturação, em todas as variedades, os teores de SST foram crescentes, conforme o constatado por Halpern & Zur (1988), variando de 7,40 a 12,58%. Já a relação SST/ATT variou de 8,13 a 15,61. Estas faixas estão em concordância com os parâmetros de maturação citados por Jones et al. (1962) e Salibe (1977).

O conteúdo de suco dos frutos das sete

**TABELA 1** - Épocas de maturação das tangerinas 'Clementina', 'Lee', 'Cravo', 'Oneco', 'Facket', 'Montenegrina' e 'King', na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, situada em Eldorado do Sul, RS.

MESES		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT	
QUINZENAS		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
VARIETADES	ANOS														
Clementina	93 a 95	@	@	@	@	@									
Lee	92 a 95		@	@	@	@	@								
Cravo	94 e 95				@	@	@	@	@						
Oneco	94 e 95				@	@	@	@	@	@					
Facket	93 a 95					@	@	@	@	@	@				
Montenegrina	94 e 95									@	@	@	@	@	@
King	94 e 95												@	@	@

@ período de maturação ideal do fruto

**TABELA 2** - Características químicas do suco no início, ponto médio e final de maturação das tangerinas 'Clementina', 'Lee', 'Cravo', 'Oneco', 'Facket', 'Montenegrina' e 'King' na EEA-UFRGS em Eldorado do Sul, RS.

Varietade	Período de análise	Período de maturação		Teor de SST (%)	Teor de ATT (%)	SST/ATT	Teor de suco (%)
CLEMENTINA	1993 a 1995	Início	01/04	9.45	1.15	8.22	53.00
		Meio	01/05	10.39	1.03	10.09	48.53
		Fim	15/06	10.55	1.05	10.05	43.00
LEE	1992 a 1995	Início	15/04	7.40	0.91	8.13	55.75
		Meio	01/06	8.38	0.65	12.90	51.65
		Fim	30/06	9.26	0.72	12.90	52.00
CRAVO	1994 e 1995	Início	15/05	8.87	1.02	8.70	45.16
		Meio	01/06	9.44	0.95	9.94	42.99
		Fim	30/07	9.03	0.71	12.72	39.70
ONECO	1994 e 1995	Início	15/05	8.25	1.00	8.25	46.00
		Meio	15/06	8.45	0.74	10.79	40.43
		Fim	15/08	11.55	0.74	15.61	39.80
FACKET	1993 a 1995	Início	01/06	11.30	1.26	8.97	34.15
		Meio	15/07	11.30	0.93	12.15	33.98
		Fim	31/08	12.58	0.85	14.80	30.43
MONTENEGRINA	1994 e 1995	Início	01/08	10.68	1.20	8.90	46.00
		Meio	30/08	11.60	1.23	9.43	47.07
		Fim	30/10	12.55	0.90	11.10	45.20
KING	1994 e 1995	Início	15/09	9.75	1.20	8.13	41.00
		Meio	01/10	8.70	1.13	8.79	40.00
		Fim	31/10	9.95	0.97	10.97	39.00

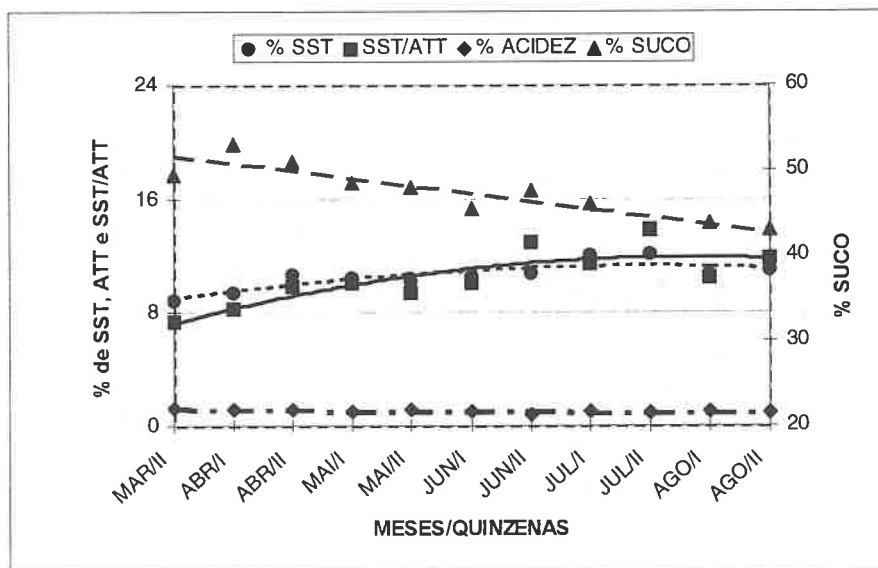
Início: Período no qual a relação SST/ATT se encontra próxima a 8:1;

Meio: Ponto ótimo de maturação da fruta;

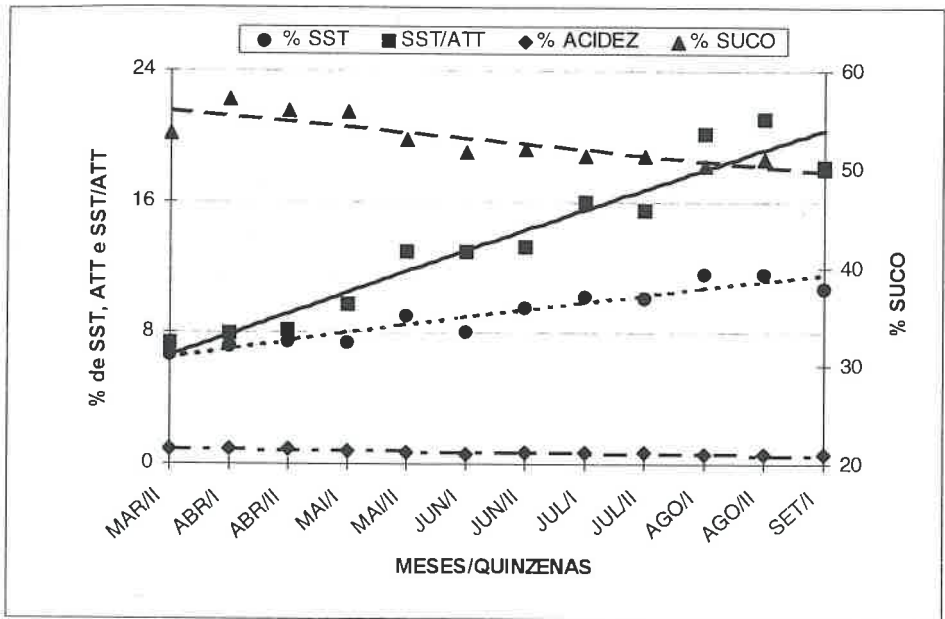
Fim: Limite de maturação da fruta para consumo *in natura*.

**TABELA 3** – Equações de regressão e  $r^2$  das variedades de tangerineiras ‘Clementina’, ‘Lee’, ‘Cravo’, ‘Oneco’, ‘Facket’, ‘Montenegrina’ e ‘King’ para % SST, ATT, e SST/ATT e de suco. Eldorado do Sul, RS, 1996.

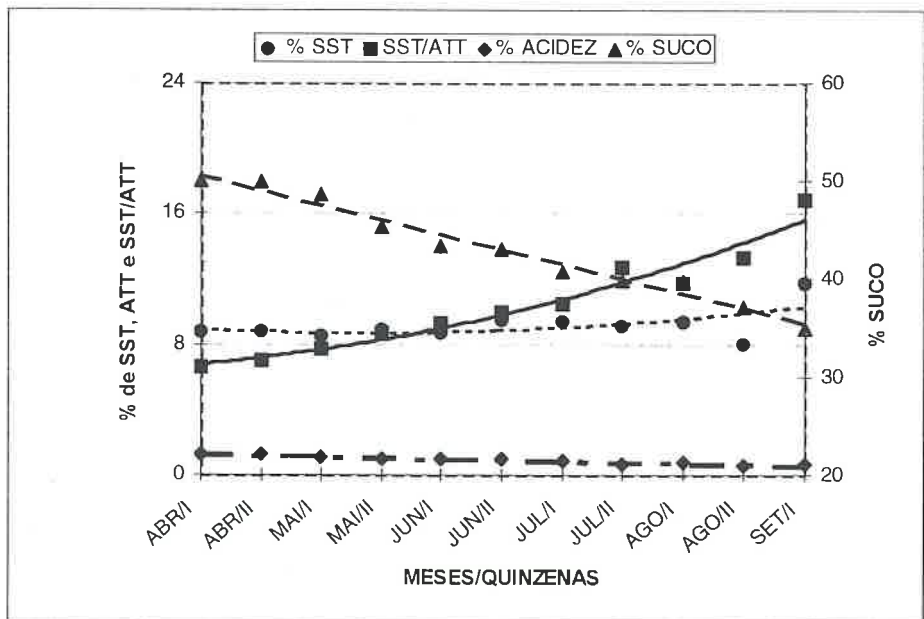
Variedades	SST	ATT	SST/ATT	SUCO
Clementina	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
Lee	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
Cravo	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
Oneco	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
Facket	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
Montenegrina	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>
King	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>	Y r <sup>2</sup>



**FIGURA 1** – Evolução da relação sólidos solúveis totais/ácidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas ‘Clementina’, avaliadas durante 4 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.



**FIGURA 2** – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas 'Lee', avaliadas durante 3 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.



**FIGURA 3** – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas 'Cravo', avaliadas durante 2 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.

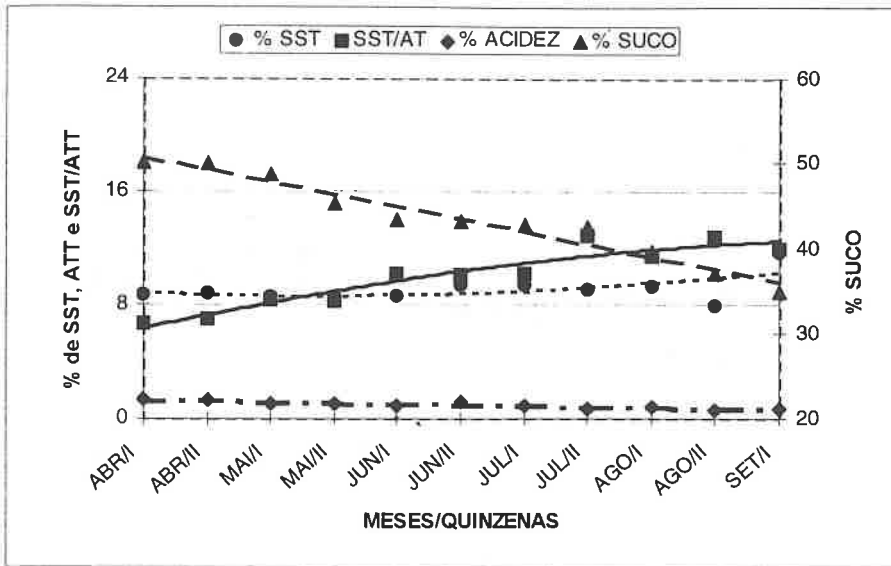


FIGURA 4 – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas ‘Oneco’, avaliadas durante 2 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.

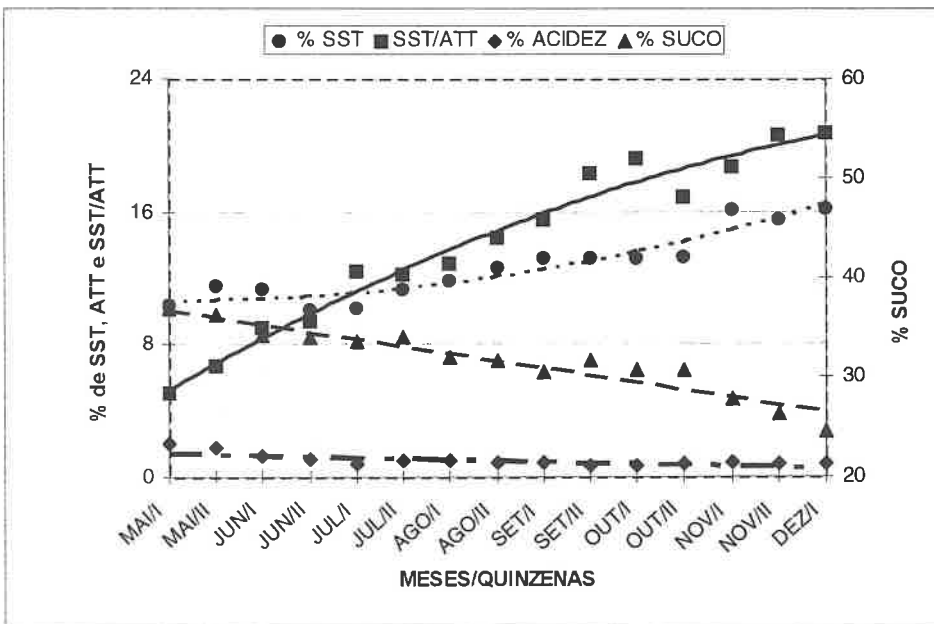


FIGURA 5 – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas ‘Facket’, avaliadas durante 3 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.

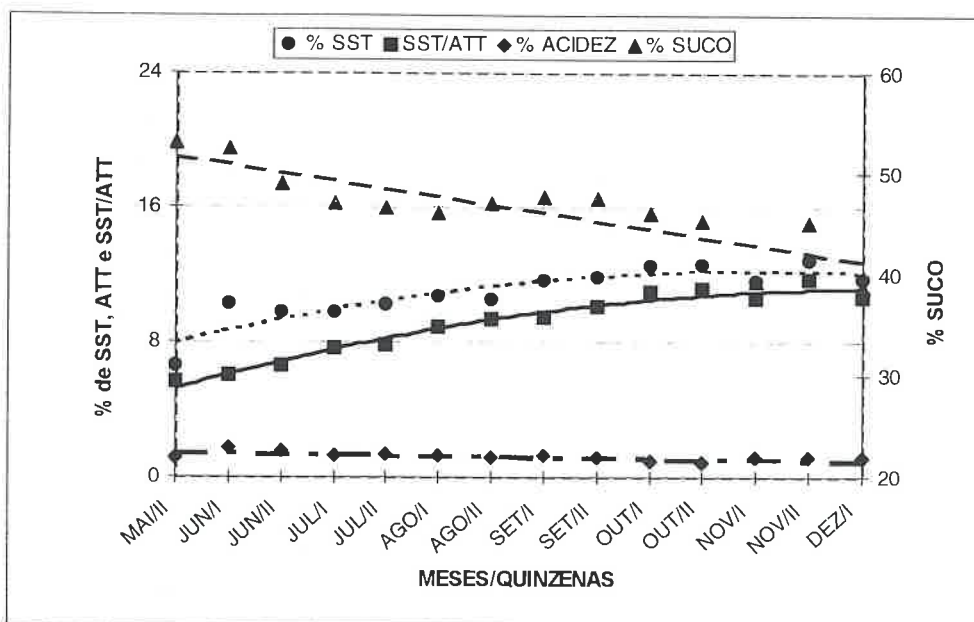


FIGURA 6 – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas 'Montenegrina', avaliadas durante 3 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.

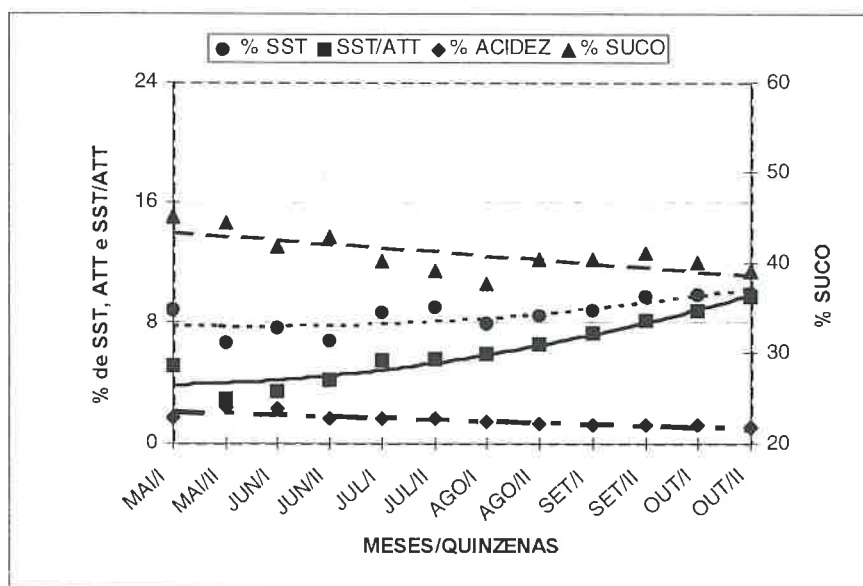


FIGURA 7 – Evolução da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e da percentagem de suco, SST e ATT de tangerinas 'King', avaliadas durante 3 anos. Eldorado do Sul, RS, 1996.



variedades de tangerineiras estudadas, durante a fase de maturação, variou de 30,43 a 55,75%, sendo que, só na tangerineira 'Facket', os teores foram de 30,43 e 34,15% não atingindo os índices de 35% e de 47,3%, considerados satisfatórios por Salibe (1977) e Jones (1962), respectivamente.

O período de maturação da tangerineira 'Clementina' estendeu-se desde a 1ª quinzena de abril até a 1ª quinzena de junho, sendo um pouco mais tardia do que na referência anterior de Koller (1994), que previu o mês de março.

### CONCLUSÕES

Os estudos permitiram a determinação dos seguintes períodos considerados mais adequados para a colheita:

- para tangerinas 'Clementina' da 1ª quinzena de abril à 1ª quinzena de junho;
- para tangerinas 'Lee' da 2ª quinzena de abril à 2ª quinzena de junho;
- para tangerinas 'Cravo' da 2ª quinzena de maio à 2ª quinzena de julho;
- para tangerinas 'Oneco' da 2ª quinzena de maio à 1ª quinzena de agosto;
- para tangerinas 'Montenegrina' da 1ª quinzena de agosto à 2ª quinzena de outubro;
- para tangerinas 'King' da 2ª quinzena de setembro à 2ª quinzena de outubro;

A tangerineira 'Facket' apresentou teor de suco inferior a 35%, não atingindo teor de suco adequado para o consumo "in natura".

### REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M., ALMELA, V. **Aplicación de fitorreguladores en citricultura**. Barcelona, AEDOS, 1991, 263p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. **Produção Vegetal. Agricultura: laranja, limão e tangerina**. Rio de Janeiro, IBGE, 1996. p125.
- BAIN, J.M. **Morphological, anatomical and physiological changes in the developing fruit of the Valencia orange** *Citrus sinensis* L.Osbeck). Australian Journal of Botany, Collingr wood, v.6,n.1,p.1-25, 1958.
- CAMPOS, J.S. de. **Cultura dos citros**. Campinas: CATI. 1976. 100p. (Boletim Técnico, 88).
- CHITARRA, A.B., CHITARRA, M.I.F. Componentes físicos e químicos da laranja 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) em diversos estágios de maturação. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Pelotas, RS. **Anais...**, 1979, Pelotas. SBF, 1979. v.2, n.5, p.563-586.
- HALPERN D., ZUR, A. Total soluble solids in citrus varieties harvested at various stages of ripening. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1988, Tel Aviv. **Proceedings...** v.4, p.1777-1783.
- HORWITZ, W. Ed. **Official methods of Analysis of the A.O.A.C.** 11ed. Washington: A.O.A.C., 1970. 1015p.
- JONES, W., CREE, C.B **Enviromental factors related to fruiting of Washington Navel oranges over a 38-year period**. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, v.86, p.267-271, 1965.
- JONES, W.W., EMBLETON T.W., CREE, C.B. **Temperature effects on acid/Brix Ratio in 'Washington Navel' Oranges**. California Citrograph. Los Angeles, v.47, p.132-134, 1962.
- KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre. Ed. Rigel, 1994. 446p.
- MARCHI, R.J. **Modelagem de curvas de maturação da laranja-pêra** (*Citrus sinensis* L. Slsbeck) **na região de Bebedouro - SP, Jaboticabal, 1993, 100 p.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- MARS, M.; ABDERRAZAKR, R.; MARRAKCHI, M. **Effets de la date de récolte, de l'orientation des fruits et de leur**

**position dans la frondason.** Institut des Régions Arides, 4119 Médinine, Tunisia. Fruits (Paris) v.49, n.4, p.269-278, 1994.

SALIBE, A.A., **Curso de especialização em fruticultura.** Cultura de citros. 3<sup>a</sup> ed. Recife, SUDENE/UFRPe, 1977. 188p.

VIEGAS, F. **A industrialização dos produtos cítricos.** In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU, JR, J. & AMARO, A. A. Citricultura brasileira. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill. 1991. p.898-921.