

# DENSIDADES DE PLANTIO E CARACTERÍSTICAS DOS FRUTOS DO MAMOEIRO FORMOSA EM CLIMA SUBTROPICAL<sup>1</sup>

HENRIQUE KIST<sup>2</sup> e IVO MANICA<sup>3</sup>

RESUMO - Foram estudadas características físico-químicas dos frutos do mamoeiro Formosa submetido a seis espaçamentos de plantio: 2,0 x 1,8 m; 2,0 x 2,0 m; 2,0 x 2,2 m; 2,0 x 2,4 m; 2,0 x 2,6 m e 2,0 x 2,8 m, arranjados no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições, durante o período do primeiro ano de produção, de dezembro de 1992 a novembro de 1993, em Porto Lucena, RS, local de clima subtropical. Os resultados mostraram que os espaçamentos não influenciaram sobre nenhuma das características avaliadas. Na comparação dos resultados mensais, em relação à espessura da polpa dos frutos, houve diferença apenas entre os meses de agosto e janeiro de 1993; a acidez titulável (AT) dos frutos foi mais alta em maio de 1993; o pH, em outubro e novembro de 1993; e a relação SST/AT, em junho e julho de 1993. A melhor qualidade dos frutos, indicada pelo elevado teor de sólidos solúveis, foi verificada nos frutos colhidos nos meses de abril, maio e junho, período posterior à ocorrência das mais altas temperaturas.

Termos para indexação: *Carica papaya* L., espessura da polpa, características químicas, resultados mensais.

## PLANTING DENSITY AND CHARACTERISTICS OF THE FRUITS FROM PAPAYA 'FORMOSA' IN SUBTROPICAL CLIMATE

ABSTRACT - Physic-chemical characteristics of the fruits were studied from various planting densities: 2.0 x 1.8 m; 2.0 x 2.0 m; 2.0 x 2.2 m; 2.0 x 2.4 m; 2.0 x 2.6 m; 2.0 x 2.8 m, in the randomized blocks design with four replications, from December 1992 to November 1993, in Porto Lucena, Rio Grande do Sul, Brazil, in a subtropical region. The results show that different spacing did not influence on the studied characteristics. Comparing monthly results, difference in pulp thickness was observed only between the months of August and January 1993; titrable acid (TA) was highest in May 1993, pH in October and November 1993 and the ratio TSS/TA in June and July 1993. The best quality of the fruits, indicated for the high total soluble solids (TSS), was observed in April, May and June, after a period of high temperatures.

Index terms: *Carica papaya*, pulp thickness, chemical characteristics, monthly results.

## INTRODUÇÃO

O fruto do mamoeiro (*Carica papaya* L.) possui grande importância alimentar para consumo ao na-

tural, especialmente pela sua riqueza em vitamina A e pela sua ação digestiva provocada pela presença da papaína. Para a industrialização, ele é muito importante, pelo elevado teor de papaína nos frutos verdes, substância que contém um complexo enzimático com propriedades proteolíticas. O fruto maduro pode ser processado na forma de purê, mamão em calda, confeitado, salada de frutas, geléia e gelatinas.

O mamoeiro é originário de regiões de clima tropical. A temperatura média ótima para o seu desenvolvimento é em torno de 25°C, com faixa ideal entre 21 e 33°C.

Quanto mais distantes do ideal climático forem as condições de cultivo - como em regiões de clima

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 6 de junho de 1995.

<sup>2</sup> Extraído da Dissertação apresentada pelo primeiro autor para a obtenção do grau de M.Sc pela Fac. de Agron. da Univ. Fed. do Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., Fac. Agron., UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970 Porto Alegre, RS.

<sup>4</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

subtropical -, maior será a duração das fases de desenvolvimento, e mais lento o crescimento das plantas, e, principalmente, a qualidade dos frutos poderá se modificar. Nakasone (1988), em trabalhos de melhoramento no Havaí, com a cultivar Solo, observou que a seleção de frutos que apresentavam 16 a 17% de sólidos solúveis totais durante os meses de verão diminuíram para 13 a 14% nos meses de inverno, atribuindo esta redução à ocorrência de temperatura baixa.

Nas regiões de clima subtropical, onde o mamão tem sido cultivado, como na África do Sul e na Austrália, são selecionadas variedades dióicas, pois as plantas femininas se adaptam melhor ao frio do que as hermafroditas. Segundo Galan Saucó (1978) para minimizar os danos por frio, nestes locais, é importante a escolha de cultivares bem adaptadas e adequar as técnicas culturais, entre elas, o espaçamento de plantio utilizado.

Na literatura são encontrados poucos trabalhos sobre a influência dos espaçamentos de plantio nas características físico-químicas dos frutos do mamoeiro. Biswas et al. (1989) analisaram frutos da cultivar Ranchi em quatro espaçamentos (1,85 x 1,85 m; 2,0 x 2,0 m; 2,5 x 2,5 m e 3,0 x 3,0 m), observando variações não significativas na espessura da polpa, entre 2,52 e 2,75 cm, e na acidez titulável dos frutos, entre 0,34 e 0,38%. Em relação ao teor de sólidos solúveis totais, verificaram um incremento não significativo, de 9,0% para 9,4%, entre a menor e a maior distância de plantio.

Neste trabalho, estudaram-se características físico-químicas dos frutos do mamoeiro, cultivados em seis espaçamentos de plantio, nas condições de clima subtropical de Porto Lucena, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Litossolo Bruno-Avermelhado escuro, pertencente à unidade de mapeamento Charrua, em Porto Lucena, RS, com clima subtropical úmido sem estiagem (Brasil, 1973). Durante o experimento, a média das temperaturas máximas nos meses mais quentes, de outubro a março, foi de 29,2 °C, e a média das temperaturas mínimas nos meses mais frios, de abril a setembro, foi de 12,4 °C.

As mudas foram obtidas de sementes da cultivar Tainung 2, híbrido do grupo Formosa. O plantio foi realizado quando elas apresentavam de 15 a 20 cm de altura, no dia 16 de outubro de 1991, utilizando-se duas mudas por cova e selecionando-se uma planta hermafrodita no início do florescimento, em março de 1992.

As distâncias entre as plantas nas linhas variaram de 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6 e 2,8 m, com o espaçamento entre as linhas permanecendo constante, com 2,0 m, resultando, respectivamente, nas densidades de 2.777; 2.500; 2.272; 2.083; 1.923 e 1.785 plantas/ha.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis tratamentos e três repetições. Cada parcela útil foi composta por oito plantas, com bordadura de 16 plantas em todas as parcelas.

Análise de variância foi efetuada conforme o modelo de parcelas subdivididas, constituindo-se em parcelas principais, os espaçamentos e, em subparcelas, o fator meses, sendo a complementação, quando pertinente, feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Baseado nos dados de análise do solo, foi aplicada 1,5 t de calcário dolomítico e 50 kg de superfosfato triplo por hectare, antes do plantio. No plantio, foram utilizados 150 g de superfosfato triplo e mais duas pás de esterco bovino por cova. Posteriormente, foram efetuadas três adubações anuais, em março, agosto e novembro, utilizando-se 80 g de uréia, 15 g de superfosfato triplo e 35 g de cloreto de potássio por planta, no primeiro ano, e 100, 35 e 35 g, respectivamente, no segundo ano.

Os parâmetros estudados foram: a espessura da polpa, a acidez titulável (AT), o pH, os sólidos solúveis totais (SST) e a relação SST/AT dos frutos. Foram efetuadas avaliações mensais, no período de dezembro de 1992 a novembro de 1993, com exceção dos meses de fevereiro e março de 1993, nos quais não houve colheita de frutos. Para as determinações, foram colhidos, mensalmente, dois frutos de cada parcela (seis frutos por tratamento), quando apresentavam estrias levemente amarelas, no início do amadurecimento. Após a colheita, os frutos foram mantidos em condições de ambiente até amadurecerem, quando se efetuou a análise.

A espessura da polpa foi medida com um paquímetro, na região equatorial dos frutos cortados longitudinalmente, e determinada pela média dos dois lados da fruta.

Numa amostra de 10 ml de água bidestilada e efetuada a leitura direta do pH, com o auxílio de um potenciômetro, determinando-se a acidez titulável, pela titulação com hidróxido de sódio, sendo depois calculada e expressa em percentual de ácido cítrico.

O teor de sólidos solúveis totais foi obtido pela leitura em refratômetro de mão, com exatidão de 0,2%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os seis espaçamentos de plantio não influenciaram sobre nenhum dos parâmetros avaliados (espessura da polpa, acidez titulável, pH, sólidos solúveis totais e relação SST/AT dos frutos), assim como a análise de variância não foi significativa na interação espaçamentos de plantio x meses, indicando que os valores mensais não foram influenciados pelos espaçamentos de plantio; entretanto, foi significativo o efeito dos meses sobre a média dos seis espaçamentos, em todos os parâmetros estudados.

### Espessura da polpa dos frutos

A espessura da polpa variou de 2,38 cm, no espaçamento de 2,0 x 2,4 m, até 2,58 cm, em 2,0 x 2,6 m (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram obtidos por Biswas et al. (1989), que não observaram influência dos espaçamentos testados sobre a espessura da polpa.

A espessura da polpa pode variar conforme as cultivares que são utilizadas. Comparando-se os resultados deste trabalho, com a cultivar Tainung 2, com os obtidos por Luna (1975), com diferentes variedades, apesar de ter utilizado apenas o espaçamento de 2,0 x 3,0 m, observou-se que as que se aproximaram mais foram Guais Confrido (2,20 cm), PR 10-65 (2,62 cm) e Solo (2,65 cm).

Pelos valores mensais da espessura da polpa, de dezembro de 1992 a novembro de 1993, verificou-se que ocorreu diferença apenas entre os meses de janeiro, quando foi observada a menor espessura, e agosto, quando apresentou a maior. Nos demais meses avaliados, não ocorreram diferenças significativas (Tabela 2), parecendo indicar que as variações nas condições climáticas que ocorreram entre os meses tiveram pouca influência sobre esta característica dos frutos.

### Acidez titulável (AT) e pH

Em relação à acidez, os resultados obtidos demonstraram uma variação de 0,161% de ácido cítrico, em espaçamento de 2,0 x 2,2 m, até 0,171%, em 2,0 x 1,8 m (Tabela 1).

Biswas et al. (1989) também não observaram diferenças na acidez dos frutos entre quatro espaçamentos, apesar de terem obtido valores entre 0,34% e 0,38%, muito mais elevados que os desta pesquisa.

Quanto aos valores mensais da acidez titulável, o maior teor obtido no mês de maio foi superior aos obtidos em outros meses avaliados. A acidez de abril e dezembro foi semelhante à de janeiro e setembro e superior à dos demais. Janeiro e setembro não apresentaram diferença estatística em relação aos meses de junho, julho, agosto, outubro e novembro (Tabela 1).

**TABELA 1. Efeito de seis espaçamentos de plantio sobre a espessura da polpa, dos frutos do mamoeiro, de dezembro de 1992 a novembro de 1993, em Porto Lucena, RS.**

Espaçamento (m)	Espessura da polpa (cm)	Acidez titulável (% de ác. cítrico)	pH	Sólido solúvel total (oBrix)	SST/AT
2,0 x 1,8	2,46*	0,171*	5,53*	8,40*	50,6*
2,0 x 2,0	2,41	0,168	5,51	8,68	54,1
2,0 x 2,2	2,43	0,161	5,53	8,37	54,5
2,0 x 2,4	2,38	0,164	5,47	8,41	53,8
2,0 x 2,6	2,58	0,170	5,48	8,76	54,3
2,0 x 2,8	2,45	0,169	5,50	8,63	53,5
Média	2,45	0,167	5,50	8,54	53,5
C.V.	7,10	5,23	1,02	3,63	3,65

\* = Não-significativo.

**TABELA 2.** Comparação dos valores mensais da espessura da polpa, da acidez titulável (AT), do pH, dos sólidos solúveis totais (SST) e da relação SST/AT dos frutos do mamoeiro, de dezembro de 1992 a novembro de 1993, em Porto Lucena, RS.

Meses	Espessura da polpa (m)	Acidez titulável (% de ác. cítrico)	pH	sólidos solúveis totais (oBrix)	SST/AT
Dez./92	2,33 ab*	0,188 b*	5,55 bc*	7,86 c*	41,9 d*
Jan./93	2,15 b	0,171 bcd	5,53 bc	7,86 c	46,9 cd
Abr./93	2,50 ab	0,190 b	5,35 de	10,64 a	56,6 bc
Mai./93	2,35 ab	0,243 a	5,53 bcd	10,34 a	44,8 cd
Jun./93	2,55 ab	0,154 cd	5,47 cd	10,52 a	71,3 a
Jul./93	2,46 ab	0,137 d	5,49 bcd	9,11 b	68,6 ab
Ago./93	2,73 a	0,136 d	5,29 e	7,10 c	55,1 c
Set./93	2,57 ab	0,171 bcd	5,43 cde	7,60 c	46,5 cd
Out./93	2,44 ab	0,137 d	5,73 a	6,86 c	51,0 cd
Nov./93	2,43 ab	0,149 d	5,64 ab	7,55 c	52,0 cd
Média**	2,45	0,167	5,50	8,54	53,5
C.V.	16,28	19,65	2,86	12,47	21,44

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* Média doz dez meses em que houve colheita.

Os valores mensais obtidos variaram entre 0,136% de ácido cítrico (agosto) e 0,243% (maio), que foram inferiores aos valores de Biswas et al. (1989), com a cultivar Ranchi, e aos de Draetta et al. (1975), com frutos maduros de mamão Comum. Lazan et al. (1989) observaram o teor de 0,223% com a cultivar Backross Solo, sendo esse valor superado apenas pelo resultado obtido no mês de maio, neste trabalho.

Os resultados dos referidos autores foram obtidos em condições de clima tropical, ideal para o cultivo do mamoeiro, enquanto esta pesquisa foi conduzida em clima subtropical. Em pesquisas com outras espécies, como abacaxi e citros, foi observado que as temperaturas baixas aumentaram o teor de acidez dos frutos, mas esta tendência não foi observada em frutos de mamão neste trabalho, pois nos meses mais frios, especialmente entre junho e agosto, foram obtidos baixos valores em acidez titulável dos frutos.

Em relação ao pH, os resultados obtidos demonstraram variação de 5,47, em espaçamento de 2,0 x 2,4 m, até 5,53, na distância de 2,0 x 2,2 m entre as plantas (Tabela 1).

Quanto ao pH mensal, o maior valor observado em outubro foi semelhante ao de novembro e superior aos outros meses avaliados. O mês de novembro foi semelhante a dezembro, janeiro, maio e julho e superior aos demais. O valor de dezembro foi semelhante aos de janeiro, maio, julho, junho e setembro e superior aos de abril e agosto. O pH verificado em maio foi semelhante ao de julho, junho, setembro e abril e superior ao de agosto, que não se diferenciou de setembro e abril.

Draetta et al. (1975) observaram um valor de pH de 4,8 em frutos maduros de mamão Comum, inferior aos valores mensais observados nesta pesquisa, que variaram entre 5,29 (agosto) e 5,73 (outubro), próximos aos obtidos por Chan Junior et al. (1971), e Lazan et al. (1989) com cultivares do grupo Solo, na faixa de 5,0 a 5,5, e por De Martin et al. (1977), de 5,4 no mamão Amarelo.

O pH pode ser uma forma de expressar a acidez, sendo o seu valor inversamente proporcional à presença de ácidos, embora não seja linear à proporção entre eles.

Segundo Chan Junior et al. (1971), para a preservação do sabor agradável em produtos processados derivados de frutos de mamão, o pH deve estar em

torno de 4,5; portanto, como a ocorrência natural de ácidos é baixa, e não é atingido o valor mínimo estabelecido, surge a necessidade de se adicionarem ácidos orgânicos comestíveis à matéria-prima, o que aumenta os custos dos produtos industrializados. Já para o consumo ao natural, é melhor um baixo teor de acidez, que aliado a um elevado teor de açúcares, resultam em sabor adocicado nos frutos, preferido pela maioria dos consumidores brasileiros.

### Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/AT

Resultados semelhantes aos deste trabalho, em que não se verificou diferença no teor de sólidos solúveis totais em diferentes espaçamentos de plan-

tio, foram obtidos por Biswas et al. (1989), quando analisaram frutos maduros da cultivar Ranchi em quatro espaçamentos.

Os valores obtidos nesta pesquisa, com a cultivar Tainung 2, do grupo Formosa, variaram entre 8,37 e 8,76 °Brix nos espaçamentos utilizados (Tabela 3), e, portanto, são inferiores aos de Biswas et al. (1989), entre 9,0 e 9,4 °Brix, e de Alves et al. (1993), entre 11,2 e 12,9 °Brix, em mamões do mesmo grupo, e próximos aos obtidos por De Martin et al. (1977), que determinaram 8,9 °Brix em frutos maduros de mamão Amarelo.

Comparando frutos maduros de variedades de mamão do grupo Formosa com as do grupo Solo, os primeiros normalmente apresentam teores menores.

**TABELA 3. Dados climáticos mensais da região de Porto Lucena, RS, observados na Estação Agrometeorológica de Santa Rosa, RS, referentes aos meses de junho de 1991 a dezembro de 1993.**

Mês	Temperatura mensal (°C)			Precipit. mensal (mm)	Umidade relativa (%)
	Média das máximas	Média	Média das mínimas		
Jan./92	31,1	25,8	19,4	35,7	65
Fev./92	29,9	25,1	20,6	327,5	81
Mar./92	27,7	23,3	19,0	141,8	83
Abr./92	25,1	19,5	15,9	201,1	79
Mai./92	21,3	17,5	13,4	294,2	83
Jun./92	22,0	18,0	14,1	261,2	82
Jul./92	17,2	12,7	8,4	70,8	81
Ago./92	21,0	15,9	10,6	114,6	65
Set./92	29,0	18,3	13,1	131,9	76
Out./92	26,4	20,9	15,2	236,6	72
Nov./92	26,2	22,8	16,5	132,3	65
Dez./92	32,0	26,5	19,6	34,2	63
Jan./93	31,7	26,7	21,3	267,0	79
Fev./93	29,0	24,0	17,9	54,5	72
Mar./93	28,2	23,7	19,0	247,4	81
Abr./93	27,4	22,3	17,3	59,8	76
Mai./93	23,3	18,2	13,2	110,7	75
Jun./93	20,5	15,8	10,7	114,6	80
Jul./93	19,2	14,3	9,4	143,0	80
Ago./93	22,6	17,0	11,3	26,0	70
Set./93	22,2	17,4	12,3	163,9	76
Out./93	27,4	22,7	17,4	184,0	74
Nov./93	-	-	-	-	-
Dez./93	-	-	-	-	-

\* Dados não-obtidos.

Fonte: IPAGRO (1989) - Seção de Ecologia Agrícola.

Em frutos do mamão Solo Akamine & Goo (1971), Birth et al. (1984) e Alves et al. (1993) obtiveram teores na faixa de 14,1 e 15,1 °Brix, portanto muito superiores aos teores de sólidos solúveis totais observados neste trabalho.

Em relação aos valores mensais de sólidos solúveis na média dos seis espaçamentos utilizados, os meses de abril, maio e junho apresentaram os maiores teores, sendo superiores aos outros meses avaliados. O valor observado em julho foi superior aos de dezembro, janeiro, agosto, setembro, outubro e novembro, que foram semelhantes e apresentaram os menores teores de sólidos solúveis totais (Tabela 2).

A ocorrência de temperaturas baixas, segundo Nakasone (1988) e Rodriguez Pastor et al. (1992), afeta negativamente o teor de açúcar nos frutos. As baixas temperaturas que ocorreram durante os meses de inverno, especialmente entre junho e agosto, em Porto Lucena, podem ter influenciado diretamente sobre a qualidade dos frutos e indiretamente sobre a área foliar das plantas.

Os frutos colhidos em dezembro de 1992 e janeiro de 1993 são originários de flores surgidas em maio e junho de 1992. Os baixos teores de sólidos solúveis totais observados nesses frutos podem refletir os efeitos das baixas temperaturas observadas nas primeiras fases de seu desenvolvimento, entre junho e agosto, e depois, especialmente em setembro e outubro, a despeito de temperaturas mais altas, em plantas que apresentavam reduzida área foliar, portanto com atividade fotossintética limitada, sujeitando os frutos a queimaduras, pela incidência direta do sol.

Os frutos que apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis totais, colhidos em abril, maio e junho, se formaram das flores surgidas após o inverno, a partir do final de setembro, e o seu desenvolvimento ocorreu em plantas com boa área foliar e durante os meses mais quentes, o que pode ter favorecido um aumento no teor de sólidos solúveis totais nesses frutos.

A partir de julho de 1993, o teor de sólidos solúveis totais começou a diminuir, acentuando-se a partir de agosto e mantendo-se baixo até novembro, parecendo refletir um efeito negativo das baixas temperaturas, que se faz sentir também quando coincidem

com fases mais adiantadas de desenvolvimento dos frutos. Some-se a isso os prejuízos provocados pela incidência direta do sol nos frutos, especialmente de setembro até novembro, quando as temperaturas se elevam e as plantas apresentam reduzida área foliar.

Os valores da relação SST/AT, que não apresentaram significância estatística nos espaçamentos, variaram entre 50,6 e 54,5 (Tabela 1). Biswas et al. (1989) também não observaram diferenças entre os espaçamentos testados, relatando valores da relação SST/AT entre 23,8 e 27,5, nos quatro espaçamentos de plantio, muito inferiores aos obtidos nesta pesquisa.

Na Tabela 2 são apresentados os valores mensais da relação SST/AT, observando-se variação entre 41,9, em dezembro/92, e 71,3, em junho/93. Os maiores valores obtidos em junho e julho são semelhantes à relação observada por De Martin et al. (1977), de 69,5 com o mamão Amarelo, e todos os valores obtidos foram maiores que os de Biswas et al. (1989), com a cultivar Ranchi.

## CONCLUSÕES

1. Não foram observados efeitos significativos dos espaçamentos de plantio sobre a espessura da polpa, a acidez titulável (AT), o pH, os sólidos solúveis totais (SST) e a relação SST/AT dos frutos.
2. Foram significativas as diferenças entre os valores mensais em todas as características avaliadas nesta pesquisa.
3. A melhor qualidade, indicada pelo elevado teor de sólidos solúveis totais, foi verificada nos frutos colhidos em abril, maio e junho, período posterior à ocorrência de temperaturas altas.

## REFERÊNCIAS

- AKAMINE, E.K.; GOO, T. Relationship between surface color development and total soluble solids in papaya. *HortScience*, Alexandria, v.6, n.6, p.567-568, 1971.
- ALVES, F.L.; MARIN, S.L.D.; SILVEIRA, J.S.M.; FULLIV, E.A.; DESSAUNE FILHO, N. Rendimento e qualidade dos frutos de mamão (*Carica papaya* L.) do grupo Solo e Formosa na região do Espírito Santo. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1., 1993, Vitória. **Program**

- and Abstracts...** Vitória: EMCAPA, 1993. p.32-33. (EMCAPA. Documentos, 79).
- BIRTH, G.S.; DULL, G.G.; MAGGE, J.B.; CHAN, H.T.; CAVALETTO, C.G. An optical method for estimating papaya maturity. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.109, n.1, p.62-66, 1984.
- BISWAS, B.; SEN, S.K.; MAITI, S.C. Effect of plant density on growth, yield and chemical composition of papaya fruits var. Ranchi. **Progressive Horticulture**, Ranikhet, v.21, n.314, p.280-284, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- CHAN JUNIOR, H.T.; CHANG, T.S.; STAFFORD, A.E.; BREKKE, J.E. Nonvolatile acids of papaya. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.19, n.2, p.263-265, 1971.
- DE MARTIN, Z.J.; OLIVEIRA, N. de; KATO, K.; GALEB, S.E.A.; SILVA, D.S.; LAZZARINE, V. Descascamento mecânico do mamão e processamento do purê asséptico. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.8, p.409-436, 1977.
- DRAETTA, I.S.; SHIMOKOMAKI, M.; YOKOMIZO, Y.; FUJITA, J.Y.; MENEZES, H.C. de; BLEINROTH, E.W. Transformações bioquímicas do mamão (*Carica papaya*) durante a maturação. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.6, p.395-408, 1975.
- GALAN SAUCO, V. The situation, problems and prospects of mango development in the Canary Islands. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.102, p.7-14, 1978.
- LAZAN, H.; ALI, Z.M.; LIANG, K.S.; YEE, K.L. Polygalacturonase activity and variation in ripening of papaya fruit with tissue depth and heat treatment. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.77, p.93-98, 1989.
- LUNA, J.V.U. Comportamento de variedades e de seleções de mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBF, 1975. v.2, p.525-532.
- NAKASONE, H.I. Produção de mamão nos trópicos e subtropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.19-35.
- RODRIGUEZ PASTOR, C.; GALAN SAUCO, V.; RODRIGUEZ, G.H. Evaluación de la productividad y principales características del fruto de cinco cultivares de papaya (*Carica papaya* L.) en la Isla de Tenerife. **Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales**, Tenerife, v.7, n.1, p.49-59, 1992.