

ALTERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DO FRUTO DA JABOTICABEIRA (*Myrciaria jaboticaba Berg cv. Sabará*) DURANTE SEU DESENVOLVIMENTO

Francisca Marta Machado Casado de Araújo

Bióloga D. Sc. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN. fone (084) 3315-2235 E-mail: martauern@yahoo.com.br

Antônio Vitor Machado

Eng. de Alimentos D. Sc. Professor Adjunto da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail: machadoav@ccta.ufcg.edu.br

Herbert Cavalcante de Lima

Eng. Agr. Pesquisador da EMBRAPA Cerrado, Dr. DCA/UFLA, Universidade Federal de Lavras, CEP – 37200-000. Lavras - MG. E-mail: herbert@ufla.br

Adimilson Bosco Chitarra

Eng. Agr. D. Sc. Professor Titular do DCA/UFLA, Universidade Federal de Lavras, CEP – 37200-000. Lavras - MG. E-mail: chitarra@ufla.br

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo analisar as características físicas e químicas do fruto da cultivar Sabará, em suas frações polpa e casca, ao longo do seu desenvolvimento. As análises foram realizadas aos 25, 30, 35, 43 e 50 dias após o florescimento através de amostragem de 30 frutos para cada estágio. Os frutos foram colhidos em pomar doméstico localizado em Lavras-MG e as determinações realizadas no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA. Para cada estágio de maturação foram realizadas as seguintes determinações: percentagem da casca, polpa e semente, diâmetro e altura dos frutos, umidade, matéria seca, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix), açúcares totais, açúcares redutores, amido e pectina solúvel. Em ambas as frações (polpa e casca), o teor de umidade decresceu, paralelamente com a elevação da matéria seca durante o amadurecimento do fruto. A acidez total titulável apresentou um decréscimo nos diferentes estágios, ao mesmo tempo em que o pH e o teor de sólidos solúveis se elevaram. Os valores de açúcares totais e açúcares redutores em glicose mostraram aumento significativo, elevando-se até o final do desenvolvimento do fruto, enquanto o teor de amido apresentou queda desde o início do período estudado. A solubilização das substâncias pécnicas aumentou em ambas as frações (casca e polpa) durante o período analisado, sendo que em todos os estágios, a casca apresentou teores mais elevados. Os resultados mostram que a partir do 43º dia após o florescimento os frutos apresentaram ótimas características tanto para o consumo ao natural como para a industrialização.

Palavras-chaves: jaboticaba, alterações físicas e químicas, pectina, açúcares

ALTERACIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA FRUTA DEL JABOTICABEIRA (*cv de Berg del jaboticaba de Myrciaria. Sabará*) DURANTE SU DESARROLLO

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue evaluar las características físicas y químicas de la fruta de cultivar *Sabará*, en su pulpa de las fracciones y corteza, a través de su desarrollo. Los análisis habían sido llevados a través a los 25, 30, 35, 43 y 50 días después de la floración con el muestreo de 30 frutas para cada estadio. Las frutas habían sido cosechadas en la huerta doméstica localizada adentro cultivan y la determinación llevadas a través en el Laboratorio de la Fisiología de la Después-Cosecha del Departamento de la Ciencia de Los Alimentos del UFLA. Para cada estadio de la maduración la determinación siguiente había sido llevada a través: porcentaje de la corteza, pulpa y semilla, diámetro y altura de las frutas, humedad, sustancia seca, pH, acidez total titulável, totales solubles sólidos ((Brix), azúcares totales, azúcares de reducción, almidón y pectina soluble. En ambas las fracciones (pulpa y corteza), el texto de la humedad disminuyó, paralelo a la subida de la sustancia seca durante el matureness de la fruta. La acidez total titulável presentó una disminución de diversos estadios, al mismo tiempo donde pH y el texto del sólido soluble si estuvo tenida levantado. Los valores reductores de azúcares totales y de azúcares en glucosa habían demostrado el aumento significativo, levantándose hasta el final del desarrollo de la fruta, mientras que la actual caída del almidón texto puesto que el principio del período estudiado. El solubilização de las sustancias de los pécnicas aumentó ambas las fracciones (corteza y pulpa) durante el período analizado, estando ése en todos los estadios, la corteza presentada textos más altos.

Los resultados demuestran que de los 43 (día la floración las frutas había presentado después características excelentes de tal manera para la consumición la natural en cuanto a la industrialización.

Palabras-claves: jaboticaba, físico y químico, alteraciones, pectina, azúcares

PHYSICALS AND CHEMICALS CHANGES OF THE FRUIT OF JABOTICABEIRA (*Myrciaria jaboticaba* Berg cv. Sabará) DURING YOUR DEVELOPMENT

ABSTRACT: The present work had as objective analyzes the physical characteristics and chemistries of the fruit of cultivating *Sabará*, in your fractions pulp and peel, along your development. The analyses were accomplished to the 25, 30, 35, 43 and 50 days after the bloom through sampling of 30 fruits to each stadium. The fruits were picked at located domestic orchard in Plowing-MG and the determinations accomplished at the Laboratory of Physiology Pósharvest of the Department of Science of the Victuals of UFLA. To each maturation stadium the following determinations were accomplished: percentage of the peel, pulp and seed, diameter and height of the fruits, humidity, matter evaporates, pH, acidity titulável total, total soluble solids (°Brix), total sugars, sugars reducers, starch and soluble pectin. In both fractions (pulp and peel), the humidity tenor decreased, parallel with the elevation of the matter it evaporates during the ripening of the fruit. The acidity titulável total presented a decrease in the different stadiums, at the same time in that the pH and the tenor of soluble solids rose. The values of total sugars and sugars reducers in glucose showed significant increase, rising until the end of the development of the fruit, while the tenor of starch presented fall since the beginning of the studied period. The solubilização of the substances pécticas increased in both fractions (peel and pulp) during the analyzed period, and in all the stadiums, the peel presented higher tenors. The results show that starting from the 43 day after the bloom the fruits presented great characteristics so much for the consumption to the natural as for the industrialization.

Word keys: jaboticaba, physical and chemical alterations, pectin, sugars

INTRODUÇÃO

O fruto da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba*, Berg) é um bacídeo globoso, com 20 a 30 mm de diâmetro, e possui uma polpa macia esbranquiçada e succulenta, de sabor subácido, e é circundada por um epicarpo fino. Embebidas na polpa estão de uma a quatro sementes (MAGALHÃES et al., 1996). O fruto dessa espécie apresenta um bom potencial econômico devido a suas características organolépticas, sendo muito apreciado para consumo ao natural e bastante utilizado na fabricação de doces, geléias e licores. Apesar disso, ainda é uma espécie pouco cultivada, em sua maioria em pomares domésticos, além do que, pouco se conhece sobre as características e mudanças que ocorrem no fruto durante seu desenvolvimento.

Em função de sua perecibilidade, o período de comercialização pós-colheita é curto, pois há rápida alteração da aparência, decorrente da intensa perda de água, deterioração e fermentação da polpa, observados em apenas dois a três dias após a colheita (BARROS et al., 1996).

Visando ampliar o mercado de fruto “*in natura*”, como também buscar outras formas de beneficiamento e melhoria na qualidade de produtos processados, é de fundamental importância a realização de estudos básicos

para definir as modificações e caracterizar as propriedades físicas e químicas resultantes do amadurecimento do fruto. O presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações físicas e químicas do fruto da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba*, Berg) ao longo do seu desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* Berg cv. *Sabará*) foram colhidos em pomar doméstico localizado na cidade de Lavras-MG, sendo conduzidos para o Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA, onde foram realizadas as análises físicas e químicas nos frutos colhidos aos 25, 30, 35, 43 e 50 dias após o florescimento, correspondentes a 5 estádios de desenvolvimento, através de amostragem de 30 frutos para cada estádio. As análises foram realizadas em triplicata seguindo um delineamento inteiramente casualizado – DIC.

Na análise estatística utilizou-se o software SISVAR (Ferreira, 2000) utilizando o índice de 5 % de probabilidade. A análise de regressão entre o estádio de desenvolvimento e as características avaliadas foi realizada através do programa Sigma Plot 2.0 For Windows, tomando-se como critérios o valor de R²

ajustado; a significância estatística-F do R^2 e a significância dos parâmetros da equação pelo teste Tukey.

Foram estudadas as seguintes variáveis:

Matéria fresca - Determinada com auxílio de balança semi-analítica Mettler modelo PC 2000. Em cada estágio, os 30 frutos foram pesados e em seguida descascados, separados em exocarpo e mesocarpo e novamente pesados separadamente. Por diferença calculou-se o peso do endocarpo. O resultado foi expresso em porcentagem.

Altura e diâmetro - Determinado com auxílio de paquímetro, a partir de medições das dimensões longitudinal e transversal de 30 frutos em cada estágio. O resultado expresso em centímetros.

Umidade - Em cada estágio foram separadas as porções casca e polpa de 30 frutos, pesadas e levadas à secagem em estufa a 60°C até peso constante. O resultado foi expresso em porcentagem de umidade nas respectivas porções (AOAC, 1992).

pH - Foi determinado na casca e polpa homogeneizada e filtrada, utilizando-se um potenciômetro digital modelo B474 da Micronal, segundo técnica da AOAC (1992).

Sólidos solúveis totais - Determinado no filtrado por leitura direta em refratômetro digital Atago, modelo PR-100 Palette e expresso em graus $^{\circ}\text{Brix}$ (AOAC, 1992).

Acidez total titulável - Foi obtida por titulação do filtrado com NaOH 0,1N, padronizado pela técnica preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985), e expressa em porcentagem de ácido cítrico.

Açúcares totais e redutores - Foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela AOAC (1992), e determinado pela técnica de Somogyi-Nelson (1944). O resultado foi calculado em porcentagem na matéria fresca.

Amido - Determinado pela diferença de açúcares totais antes e após hidrólise com ácido sulfúrico, multiplicado pelo fator 0,9 para conversão da glicose a amido (SOMOGYI-NELSON, 1944). O resultado foi calculado em porcentagem na matéria fresca.

Pectina solúvel - As frações casca e polpa congeladas foram desintegradas em homogeneizador e a pectina solúvel foi extraída conforme técnica de McCready e McComb (1952) e determinada através de reação com carbazol (BITTER E MUIR, 1962).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que a porcentagem de casca nos frutos decresceu significativamente no decorrer do período de desenvolvimento variando de 32,12% a 23,78%, quanto à fração polpa observa-se um aumento variando de 56,93% a 66,67% como mostrado na Figura 1.

Os resultados apresentados na Tabela 1 relacionam a porcentagem de cada parte do fruto em função do seu estágio de desenvolvimento apresentados na Tabela 2, podemos observar que a casca apresentou perda significativa no teor de umidade desde 30 dias até o estágio final, na polpa, entretanto a perda de umidade somente apresentou perda significativa aos 50 dias. De acordo com os resultados apresentados nota-se que ocorre uma redução mais acentuada de matéria fresca na casca do que na polpa da jaboticaba durante seu desenvolvimento. Comportamento semelhante ao exposto foi relatado por Magalhães et al. (1996), que observaram ao final de desenvolvimento da jaboticaba, diminuição na matéria seca e na espessura da casca, enquanto o conteúdo de matéria seca na polpa continuou acumulando até 57 dias após a antese.

Nas condições climáticas da cidade de Lavras-MG, o ciclo de desenvolvimento do fruto da jaboticaba foi de 50 dias, contados a partir da floração da planta. Em estudos desenvolvidos em Viçosa-MG, onde no período da safra a temperatura é mais reduzida, os frutos apresentam ciclo de 65 dias (BARROS et al., 1996).

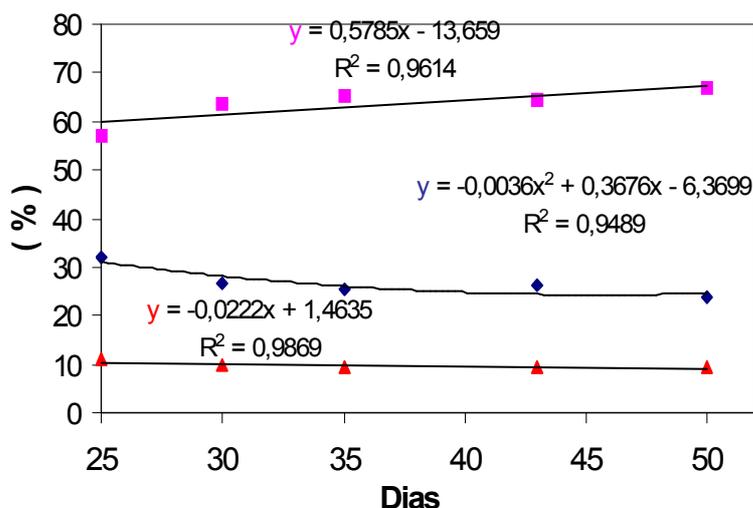


FIGURA 1 - Curvas e equação de regressão para valores de porcentagem de casca (♦), polpa (■) e semente (▲) na jaboticaba em diversos estágios de desenvolvimento.

TABELA 1. Porcentagem de casca, polpa e semente da jaboticaba em diversos estádios de desenvolvimento.

Porção do fruto (%)	25 dias	38 dias	40 dias	43 dias	50 dias
Casca	32,12 a	26,53 b	25,59 c	26,30 c	23,78 d
Polpa	56,93 c	63,72 b	65,08 a	64,24 a	66,67 a
Sementes	10,95	9,75	9,33	9,46	9,55

Médias seguidas por letras distintas, na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

TABELA 2 - Porcentagem de umidade na casca e na polpa da jaboticaba em diversos estádios de desenvolvimento.

Porção do fruto	Umidade (%)				
	25 dias	30 dias	40 dias	43 dias	50 dias
Casca	81,2 a	82,9 a	79,2 b	78,2 b	76,9 c
Polpa	85,0 a	84,9 a	82,6 a	81,6 a	79,7 b

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

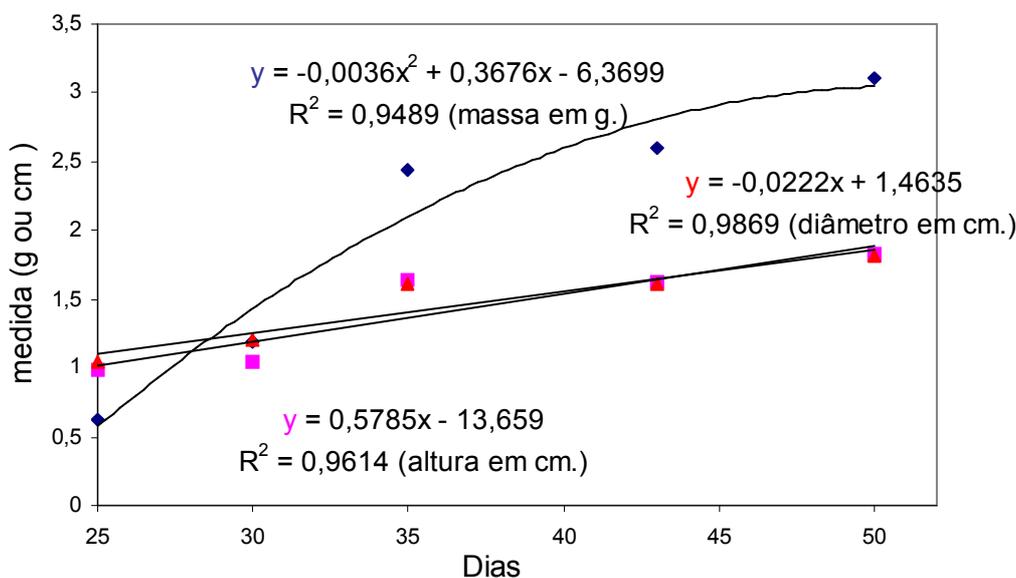


FIGURA 2 - Curvas e equação de regressão para valores de Massa (♦), altura (■), e diâmetro (▲) da jaboticaba durante o seu desenvolvimento.

As mudanças físicas relacionadas à massa e dimensões do fruto estão apresentadas na Figura 2. A massa do fruto eleva-se até o final do período estudado, enquanto que a altura e o diâmetro apresentam acréscimos em seus valores muito próximos, o que é característico do crescimento de frutos que apresentam formato arredondado.

Magalhães et al. (1996) e Oliveira et al. (2005), mostraram que as mudanças físicas mais importantes durante o desenvolvimento da jaboticaba ocorrem na fase de crescimento rápido do fruto. Esse período é caracterizado por grande acúmulo de matéria fresca e seca, resultando em significativo aumento no volume dos frutos. A expansão do fruto é marcante a partir de 43 dias

após a antese, quando então apresentam máximos acréscimos no comprimento e diâmetro.

No período estudado, o teor de sólidos solúveis totais na polpa dos frutos aumentou, variando de 7,6% a 16,8%. A acidez total titulável na polpa apresentou um decréscimo de 2,38% a 1,08%, ao mesmo tempo em que o pH elevou-se de 2,7 a 3,6 como podem ser observados na Figura 3. Tais resultados demonstraram-se semelhantes

aos relatados por HULME (2001) e CHITARRA & CHITARRA (2005), que após a colheita os teores de ácidos orgânicos diminuem nos frutos.

Na Figura 4 são mostradas as curvas e as equações de regressão para os valores de açúcares totais, redutores em glicose e amido na casca da jaboticaba em diversos estádios de seu desenvolvimento.

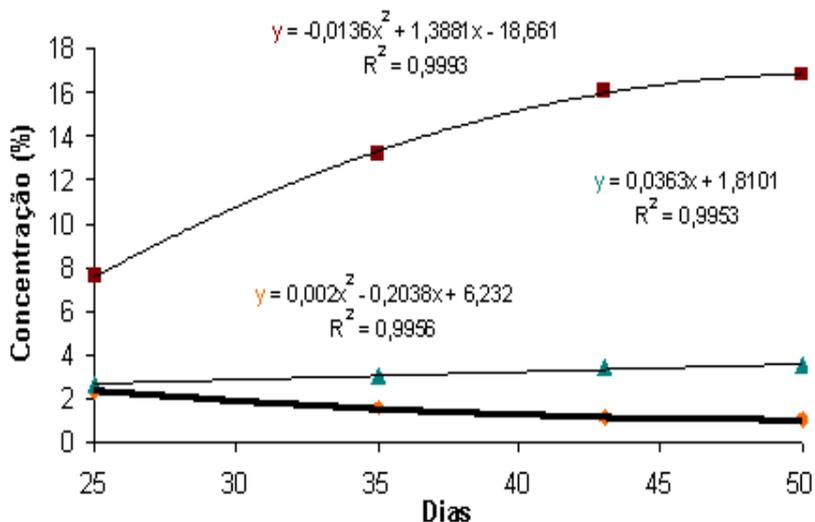


FIGURA 3 Curvas e equação de regressão para os valores de Sólidos solúveis (■), pH (▲) e acidez total titulável (◆) na polpa de jaboticaba durante o seu desenvolvimento.

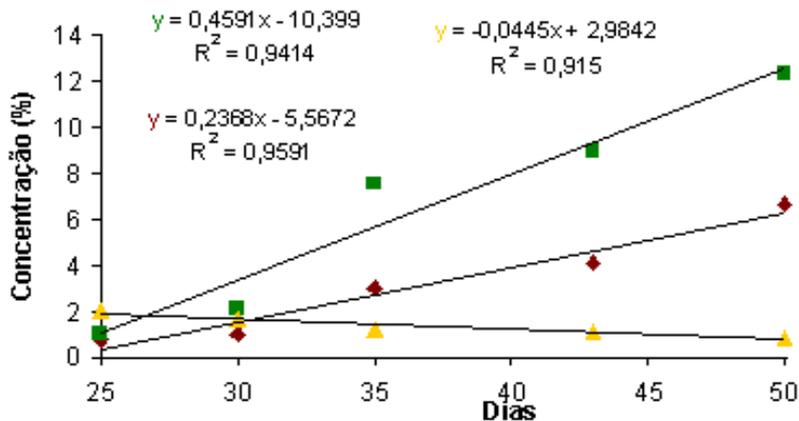


FIGURA 4 - Curvas e equação de regressão para valores de açúcares totais (■), redutores em glicose (◆) e amido (▲) na casca de jaboticaba em diversos estádios de desenvolvimento.

O conteúdo de açúcares totais e redutores em glicose apresentaram um significativo acúmulo no decorrer do período analisado, variando de 1,05% a 12,34% na casca e 1,19% a 14,58% na polpa para os açúcares totais e de 0,76% a 6,64% na casca e 0,90% a 9,40% na polpa em açúcares redutores. O amido ao contrário dos teores de açúcares totais e redutores são hidrolisados durante o desenvolvimento do fruto apresentando uma redução variando de 2,00% a 0,83% na casca e 0,94% a 0,38% na polpa como podem ser observados na Tabela 3 e nas Figuras 4 e 5. Tais resultados demonstram-se semelhantes aos relatados por BRUNINI (2004) e PURDUE (2009).

Barros et al (1996), verificaram que durante o desenvolvimento da jaboticaba a elevação no conteúdo de açúcares totais e redutores coincide com o aumento do volume do fruto. Os frutos estudados apresentaram ciclo de 65 dias. Cerca de 50 dias após o florescimento onde o fruto apresentou máximo tamanho, enquanto que o conteúdo de açúcares totais e redutores continuaram a

acumular na casca e na polpa até o 57 dias nas condições estudadas. A partir desse estágio os frutos apresentaram decréscimos nesses açúcares até 65 dias, caracterizando a passagem à senescência. A redução dos açúcares totais e redutores não foram verificados nesse trabalho, possivelmente porque no último estágio estudado, que representou 50 dias após a floração, os frutos encontravam-se no ponto apropriado para consumo, sem apresentarem sinal de senescência como, por exemplo, perda de massa e redução no teor de sólidos solúveis (Figuras 2 e 3).

Os dados acerca da solubilização do amido apresenta valores semelhantes aos relatados por Barros et al.(1996), onde também houve acentuada redução no teor de amido do fruto, atribuído à intensa hidrólise desse polímero na casca e polpa durante o desenvolvimento da jaboticaba.

TABELA 3 - Açúcares totais, glicose e amido na polpa e na casca em diversos estádios do desenvolvimento do fruto da jaboticabeira.

Porção	Variável	Estádio (dias)				
		25 dias	30 dias	35 dias	43 dias	50 dias
Casca	Açúcares totais	1,05 a	2,14 b	7,55 c	8,93 d	12,34 e
	Glicose	0,76 a	0,99 b	3,01 c	4,09 d	6,64 e
	Amido	2,00 a	1,65 a	1,20 b	1,10 b	0,83 b
Polpa	Açúcares totais	1,19 a	2,04 b	7,81 c	11,94 d	14,58 e
	Glicose	0,90 a	1,72 b	4,54 c	8,13 d	9,40 e
	Amido	0,94 a	0,78 b	0,67 c	0,49 d	0,38 e

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

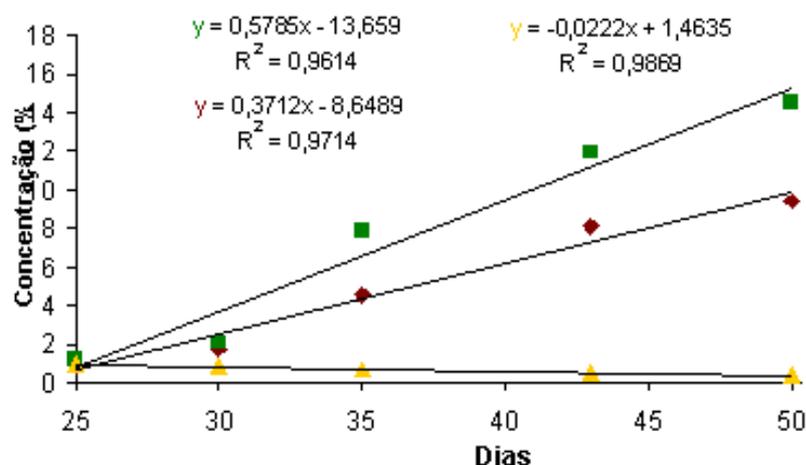


FIGURA 5 Curvas e equação de regressão para valores de açúcares totais (■), redutores em glicose (◆) e amido (▲) na polpa da jaboticaba em diversos estádios de desenvolvimento.

O teor de pectina solúvel apresentou uma tendência de aumento em ambas as frações (casca e polpa) durante o desenvolvimento da jaboticaba. Em todos os estádios a concentração na casca resultou em teores mais elevados como pode ser observado na Tabela 4.

Magalhães et al. (1996), sugerem que a rápida perda de firmeza dos frutos tem relação com a solubilização das pectinas. A solubilização de pectinas na fase de

amadurecimento dos frutos é um fato bem estabelecido e tem sido descrito em trabalhos recentes com outras espécies, como mamão (MANRIQUE, 2001), maçã (YOSHIOKA et al., 1992), pêra (DICK E LABAVITCH, 1989) e uva (NUNAN et al., 1998).

TABELA 4 - Pectina solúvel (\pm desvio padrão) na casca e na polpa da jaboticaba em diversos estádios de desenvolvimento (mg/100g de matéria fresca).

Porção do fruto	25 dias	40 dias	50 dias
Casca	118 \pm 34,27c	294 \pm 32,72b	384 \pm 15,04a
Polpa	53 \pm 18,73c	72 \pm 19,76b	96 \pm 15,72a

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados podemos concluir que a partir do 43º dia após o florescimento, os frutos da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba*, Berg cv. *Sabará*) apresentou características físicas e químicas ideais de qualidade apresentando uma redução da acidez, elevação no pH e do teor de sólidos solúveis, tornando o fruto neste estágio de desenvolvimento com um melhor potencial para o consumo “*in natura*” como para conservação e industrialização.

A elevação do teor de sólidos solúveis estabilizou-se aos 16% no final do período de maturação do fruto (43 a 50 dias), este comportamento possivelmente está associado a reações químicas resultante da respiração, que tem como principais substratos os carboidratos e ácidos orgânicos.

A elevação dos teores de pectina solúvel indica a solubilização das substâncias pécicas da parede celular, o que leva ao amaciamento do fruto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12 ed. Washington: AOAC, 1992, 1015p.

BARROS, R.S.; FINGER, F.L.; MAGALHÃES, M.M. Changes in non-structural carbohydrates in developing

fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, v.66, p.209-215, 1996.

BIALE, J.B. Synthetic and degradative process in fruit ripening. In: HAARD, N.F.; SALUNKHE, D.K. **Postharvest biology and handling of fruits and vegetables**. Westport: AVI, Cap, 2, p. 8-18, 1975.

BITTER, T.; MUIR, H.M. A modified uronic acid carbazole reaction. **Analytical Chemistry**. New York, v.34, p.330-334, 1962.

BRUNINI, M.A.; OLIVEIRA, A.L.; RAMOS, C.A. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'SABARÁ' **Revista de Ciência e Tecnologia** – v. 24, nº3, p 11 e 12, abril, 2004.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. Pós – **colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º. Ed. rev. e ampl. Lavras: ESAL/FAEPE, p.785, 2005.

DICK, A.J.; LABAVITCH, J.M. Cell wall metabolism in ripening fruit. IV. Characterization of the pectic polysaccharides solubilized during softening of Bartlett pear fruit. **Plant Physiology, Rockville**, v.89, p.1394-1400, 1989.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe**: sistema de análise de variância. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2000.

HULME, A.C. The mango. In: HULME, A.C.(ed) **The biochemistry of fruits and their products**. New York and London: Academic Press, v.2, p.233-254, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985, v.1, 533p.

NUNAN, K.J.; SIMS, I.M.; BACIC, A.; ROBINSON, S.P.; FINCHER, G.B. Changes in cell wall composition during ripening of grape berries. **Plant Physiology**. Rockville, v.118, p.783-792, 1998.

Recebido em 22/12/2009

Aceito em 25/04/2010

MANRIQUE, G.D. **Caracterização parcial dos polissacarídeos da parede celular, suas transformações e correlação com o amaciamento pós-colheita de mamões (Carica papaya L. cv. Sunrise Solo)**. USP. São Paulo. 2001, 117p. (Tese de Doutorado)

MATTOO, A.K.; MURATA, T.; PANTASTICO, E.B.; CHACHIN, K.; OGATA, K.; PHAN, C.T. Chemical changes during ripening and senescence. In: PANTASTICO, Er. B. **Postharvest physiology, handling and utilization on tropical and subtropical fruits and vegetables**. Wstport: The AVI Publishing, p. 103-127, 1975.

MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R.S.; FINGER, F.L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, v.66, p.17-22, 1996.

MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R.S.; LOPES, N.F. Growth relations and pigment changes in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Journal Horticultural Science**, v.71, n. 6, p.925-930, 1996.

OLIVEIRA, A.L.; BRUNINI, M.A.; RAMOS, C.A. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Rev. Bras. Fruticultura, Jaboticabal - SP**, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2005.

PURDUE. Jaboticaba., 2008. p.1-2. Disponível em: <[Http://hort.purdue.edu/newcrop/morton/jaboticabas.html](http://hort.purdue.edu/newcrop/morton/jaboticabas.html)> Acesso em 12\08\09.

YOSHIOKA, H.; AOBA, K.; KASHIMURA, Y. Molecular weight and degree of methoxylation in cell wall polyuronide during softening in pear and apple fruit. **Journal American Society Horticultural Science**, Geneva, v.117, p.600-606, 1992.