



**ESTUDO DAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS DO AÇAÍ APÓS  
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS: BARRA DE FRUTAS**  
GIULIANNA S. G. S. **SIMÕES**<sup>1</sup>; ALEXANDRE S. **KANAAN**<sup>2</sup>; SILVIA C.S.R. **MOURA**<sup>3</sup>;  
PAULO E. R. **TAVARES**<sup>4</sup>; SILVIA P.M. **GERMER**<sup>4</sup>; GISELE A. **CAMARGO**<sup>4</sup>;  
ADRIANA B. **ALVES**<sup>5</sup>; CRISTIANE R. **GOMES-RUFFI**<sup>6</sup>; RITA C. **ORMENESSE**<sup>7</sup>

**Nº 11207**

**RESUMO**

O Açaí é uma fruta tropical que contém elevados teores de compostos bioativos, como as antocianinas. Tais pigmentos naturais proporcionam cor aos alimentos, contribuindo para o seu aspecto visual, atributo este de fundamental importância na aceitação e escolha de um alimento pelos consumidores. Concomitante, estes pigmentos possuem importantes funções e ações biológicas, podendo ser considerados promotores da saúde humana. O objetivo do trabalho foi avaliar a perda das antocianinas e dos polifenóis totais na elaboração e vida-de-prateleira de uma barra de fruta de banana e açaí. Também foram realizadas análises sensoriais, sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez total titulável, atividade de água e cor durante o período de 90 dias de estocagem a 25°C. Concluiu-se que os componentes antociânicos praticamente não foram afetados no processamento e que os polifenóis totais tiveram redução de 17% durante a estocagem. No período de 4 meses de estudo o produto manteve a aceitação obtida inicialmente para todos os atributos avaliados.

<sup>1</sup>Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, giuliannasgss@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, alexandre.kanaan@gmail.com.

<sup>3</sup>Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL – Av. Brasil 2880, Campinas-SP, 13070-178 - smoura@ital.sp.gov.br.

<sup>4</sup>Colaborador: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL. Campinas-SP

<sup>5</sup>Colaborador: Assistente de Pesquisa, CCQA/ITAL. Campinas-SP

<sup>6</sup>Colaborador: Pesquisador, CEREAL CHOCOTEC/ITAL. Campinas-SP

<sup>7</sup>Colaborador: Pesquisador, CCQA/ITAL. Campinas-SP



## ABSTRACT

Açaí is a tropical fruit which contains high levels of bioactive compounds, like anthocyanins. This natural pigment is responsible for the colors found in foods, influencing its visual aspect, which is considered the main attribute for the acceptance and preference of a food product. At the same time, these pigments show important biological functions and actions, being considered human health promoters. The objective of this study was to evaluate the loss of anthocyanins and total polyphenols in the preparation and shelf-life of a bar of banana and açaí. Analysis of total soluble solids ( $^{\circ}$ Brix), pH, total titratable acidity, water activity, sensory attribute and color parameters were also carried out during 90 days of storage at 25°C. It was concluded that the anthocyanin components were not affected in the processing and total polyphenols decreased approximately 17% along the storage. During 4 months of study, the product kept the initial acceptance for all evaluated attributes.

## INTRODUÇÃO

A polpa do açaí é um ótimo energético, sendo que cada 100 gramas possui 250 calorias. O açaí é uma fruta rica em proteínas, fibras e lipídeos, vitaminas C, B1 e B2. Além disso, é fonte de fósforo, ferro e cálcio. Devido à presença de antocianinas, os produtos preparados com açaí podem ser considerados alimentos funcionais. Tais alimentos são aqueles semelhantes em aparência aos alimentos convencionais, consumidos como parte de uma alimentação normal, capazes de produzir efeitos metabólicos ou fisiológicos desejáveis na manutenção da saúde (GOLDBERG, 1994; MAZZA, 1998).

A banana, que também foi empregada na elaboração da barra, além de ser uma fruta muito consumida in natura, também apresenta uma gama de possibilidades de industrialização.

Tendo em vista as propriedades funcionais de algumas antocianinas, diversas pesquisas são focadas na determinação do seu conteúdo e sua correlação com a atividade antioxidante. Porém deve-se considerar que a temperatura é um fator importante na degradação da cor das antocianinas (DELGADO-VARGAZ et al, 2000; OU et al, 2002). Durante o aquecimento, geralmente a degradação e a polimerização levam à descoloração ou ao escurecimento destes pigmentos (MARKAKIS, 2003).



---

## MATERIAIS E MÉTODOS

### **Obtenção da barra de frutas:**

A formulação da barra de frutas teve como ingredientes: polpa de açaí (11,34%), banana-passa (57%), polidextrose (7,5%), goma acácia (8%), gordura de palma (3%), aveia (7,36%) e água (5%).

*Preparo do Xarope:* os ingredientes que compõem o xarope (polidextrose, goma acácia, gordura de palma, farinha de aveia e água) foram misturados e aquecidos até a temperatura de 100 °C. A polpa de açaí foi adicionada quando a mistura estava a 71°Brix.

*Mistura da barra:* a banana-passa foi adicionada ao xarope quente e misturada por tempo suficiente para se incorporar homogeneamente ao xarope.

*Laminação:* a massa misturada foi depositada sobre a mesa laminadora e distribuída de forma homogênea com o auxílio do cilindro (rolo) até obter uma compactação adequada e a espessura desejada (espessura média de 1cm).

*Corte:* a massa laminada e resfriada foi conduzida ao equipamento de corte que através de lâminas circulares promoveu o corte nos sentidos longitudinal e transversal.

### **Caracterização da matéria-prima e da barra de frutas:**

As seguintes análises físico-químicas foram realizadas: umidade (Ubu), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT), pH, atividade de água (Aw) e cor (L\*, a\*, b\*). A determinação de SST (°Brix a 25°C) foi realizada com refratômetro de bancada Abbe. O pH foi medido diretamente, com auxílio de um pHmetro previamente calibrado. A atividade de água foi medida no higrômetro Decagon (mod. série 3TE) e a cor em colorímetro CR400 (Minolta).

*Polifenóis Totais:* utilizou-se o método de Folin-Ciocalteu. (KIRALP e TOPPARE, 2006). Diluiu-se 1mL do extrato em 13mL de água deionizada, adicionou-se 1mL de reagente Folin-Ciocalteu e após 5 minutos, adicionou-se 10mL de solução saturada de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7% (p.v<sup>-1</sup>). Após 2 horas, foi lida a absorbância a 750 nm utilizando espectrofotômetro de absorção UV-Visível (Femto, modelo 700Plus). A determinação de Polifenóis Totais foi realizada utilizando uma curva de calibração com

ácido gálico ( $0-500 \text{ mg.L}^{-1}$ ) e os resultados expressos em mg de equivalente de ácido gálico (GAE) por 100 g de amostra.

**Antocianinas Totais:** utilizou-se o método de pH diferencial. A absorbância foi medida em um espectrofotômetro de absorção UV-Vis (Femto, modelo 700Plus) a 532 e 700 nm em soluções tampões em pH 1,0 e 4,5, utilizando  $Abs = [(A = (A_{\text{Imax}} - A_{700})_{\text{pH } 1,0} - (A_{\text{Imax}} - A_{700})_{\text{pH } 4,5})]$ , com o coeficiente de extinção molar da cianidina-3-glicosídeo (26,900) e o peso molecular de  $449,2 \text{ g.mol}^{-1}$ . Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de cianidina-3-glicosídeo por 100g de amostra (GIUSTI e WROLSTAD, 2001).

Além disso, foi realizado, a cada mês, um teste de aceitabilidade e intenção de compra. Neste teste, as amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade de modo global e em particular da aparência, aroma, textura, sabor de açaí e adoçamento por meio de escala hedônica de nove pontos e quanto à intenção de compra por meio de escala de 5 pontos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de caracterização inicial das matérias primas.

**Tabela 1.1.** Caracterização da polpa de açaí fornecida pela FRUTATEM.

(°BRIX)	pH	Acidez Total <sup>1</sup>	AT <sup>2</sup>	PFT <sup>3</sup>
2,96±0,32	4,90±0,01	0,20±0,008	27,24±0,33	196,33±1,10

**Tabela 1.2.** Caracterização da banana-passa

(°BRIX)	pH	Umidade (%)
67,4±0,05	5,24±0,01	20,4±0,02

1- Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de produto

2- Antocianinas Totais em mg/100g de produto

3- Polifenóis Totais em mg/100g de produto

A quantidade de antocianinas totais nas polpas de amora, uva, morango, **açaí**, acerola e goiaba foram 41,8; 30,9; 23,7; **22,8**; 16,0 e 2,7mg  $100 \text{ g}^{-1}$  peso da matéria

fresca, respectivamente, foi estudada por KUSKOSKI, et al (2006). Comparando estes resultados com os resultados obtidos em nosso trabalho, para polpa de açaí (Tabela 1), verificamos que a polpa estudada é semelhante em antocianinas totais.

ROSSO (2006) avaliou dois lotes de polpa de açaí congelado que apresentaram teores de antocianinas totais variando entre 282 e 303 mg/100g, SOUZA et al (2009) avaliou oito progênies de frutos de açaí, que apresentaram teores de antocianinas totais que variam de 73,52 a 143,52 mg/100g (média de 108,9 mg/100g). Os valores encontrados nestas polpas de açaí são bem maiores que os encontrados em nosso estudo, sinalizando a existência de grande diferença de teor de antocianina nas polpas de diferentes regiões.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos através das análises realizadas no decorrer de 90 dias na barra de banana com açaí.

**Tabela 2.1** Resultado da análise de umidade no tempo 0.

Tempo <sup>1</sup>	UBu <sup>6</sup>
0	18,41±0,09

**Tabela 2.2** Resultados da análise de sólidos solúveis nos tempos 0 e 90.

Tempo <sup>1</sup>	°BRIX
0	79,56a±0,35
90	79,73a±0,30

**Tabela 2.3** Caracterização da barra de banana com açaí no tempo zero e durante 90 dias.

Tempo <sup>1</sup>	pH	Acidez <sup>2</sup>	AT <sup>3</sup>	PFT <sup>4</sup>	Aw <sup>5</sup>
0	4,84a±0,005	1,06b±0,006	5,69a±0,36	201,73a±6,01	0,704a±0,003
30	4,77b±0,010	1,06b±0,020	0	196,45a±1,55	0,691b±0,001
60	4,79b±0,030	1,12a±0,010	0	172,30b±0,78	0,684c±0,003
90	4,86a±0,020	1,14a±0,005	0	166,62b±4,31	0,689cb±0,006

Resultados expressos como média ± desvio-padrão. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de significância de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de significância de 5%.

1- Tempo em dias

2- Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de produto

3- Antocianinas Totais em mg/100g de produto



5º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2011  
9 a 11 de agosto de 2011 – Campinas, SP

- 
- 4- Polifenóis Totais em mg/100g de produto
  - 5- Atividade de água
  - 6- Umidade em base úmida (%)
- 

Observou-se que no decorrer de 90 dias ocorreram pequenas diferenças significativas nos valores de pH, sólidos solúveis, acidez total e atividade de água.

Nos valores de polifenóis totais houve diferença significativa a nível de 5% de significância a partir de 60 dias de estocagem. Houve redução em torno de 17% de polifenóis totais na barra de frutas no período de estudo. Quanto ao teor antocianinas devido a seu reduzido valor inicial, a partir dos 30 dias apresentaram-se abaixo do nível detectável.

A Tabela 3 apresenta os resultados de cor para a barra de frutas.

**Tabela 3.** Resultados de cor para barra de banana com açaí.

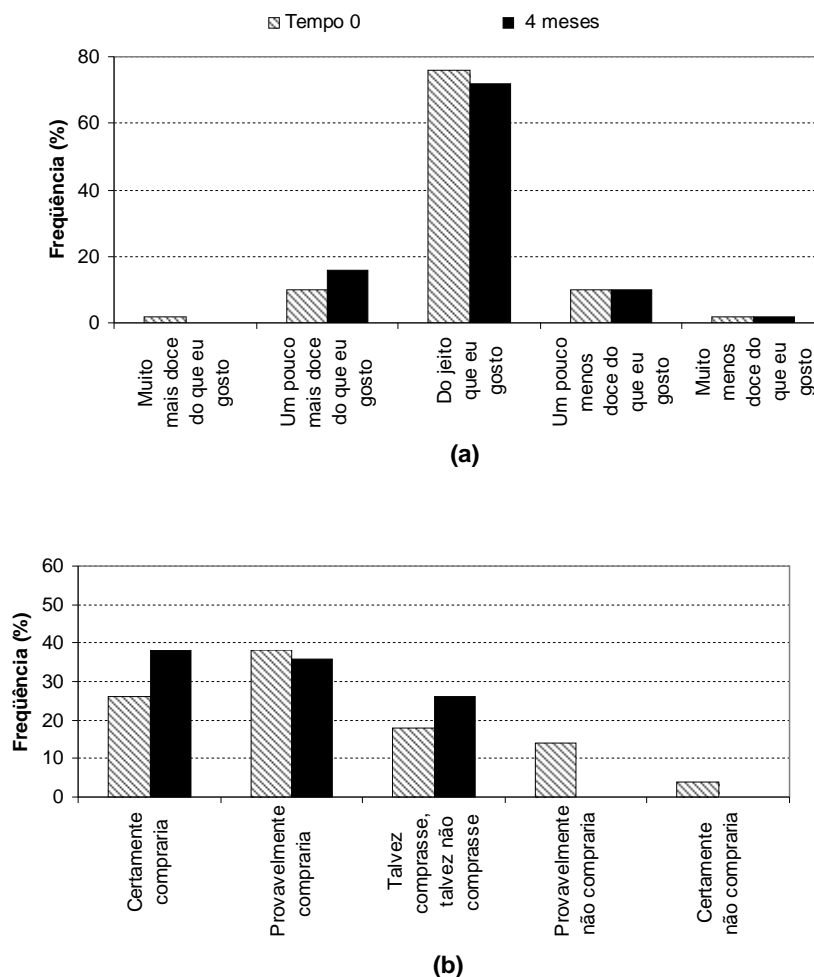
Tempo	L*	a*	b*	ΔE
0	28,09a±0,63	5,78a±1,09	6,35a±1,49	
30	26,10c±0,77	4,05b±0,34	4,31b±0,53	3,33
60	26,37b±0,79	3,67b±0,39	4,06b±0,54	3,56
90	25,78c±1,04	3,24b±0,35	3,56b±0,24	4,42

Resultados expressos como média ± desvio-padrão. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de significância de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de significância de 5%.

A Tabela 3 mostra que houve pequenas diferenças nos parâmetros de cor ao longo dos 90 dias de estocagem. A barra de fruta tornou-se mais escura (redução de L\*), menos vermelha (redução de a\*) e menos amarela (redução de b\*). A diferença total de cor aumentou com o decorrer da vida-de-prateleira.

Na Figura 1 são apresentadas as distribuições das freqüências dos valores da escala de intensidade do adoçamento e da intenção de compra atribuídos pelos consumidores para a amostra recém produzida e após 4 meses. Durante o período de avaliado o produto manteve a aceitação obtida inicialmente para todos os atributos avaliados que apresentaram médias correspondentes a “gostei” na escala empregada.

Com médias correspondentes a “do jeito que eu gosto”, a intensidade do adoçamento foi considerada ideal pelos grupos de consumidores que avaliaram a amostra durante os 4 meses. Quanto à intenção de compra, a amostra apresentou médias correspondentes a “provavelmente compraria”.



**Figura 1.** Distribuição em frequência dos valores das escalas atribuídos pelos consumidores à amostra de barra de fruta diet de banana e açaí quanto à intensidade de adoçamento e à intenção de compra para a amostra recém produzida e após 4 meses.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que os componentes antociânicos praticamente não foram afetado no processamento e que os polifenóis totais tiveram redução de 17% durante a estocagem. Já os valores de pH, sólidos solúveis, acidez total e atividade de água apresentaram pouca variação na vida-de-prateleira avaliada. No período de 4 meses de estudo o produto manteve a aceitação obtida inicialmente para todos os atributos avaliados.



## AGRADECIMENTOS

Ao CnPq - Pibic pelo apoio na realização deste trabalho e ao ITAL, pela oportunidade de estágio.

## REFERÊNCIAS

- DELGADO-VARGAS, F.; JIMÉNEZ, A. R.; PAREDES-LÓPEZ, O. **Natural pigments: carotenoids, anthocyanins and betalains – characteristics, biosynthesis, processing and stability**. Critical Reviews in Food science and Nutrition, v. 40, n. 3, p. 231-250, 2000.
- GIUSTI M. M.; WROLSTAD, R. E. **Characterization and measurement of anthocyanins by UV-Visible spectroscopy**. Current Protocols in Food Analytical Chemistry, John Wiley e Sons, Inc. Unit F1.2, 2001.
- GOLDBERG, I. (ED.) **Functional foods - designer foods, pharmafoods, nutraceuticals**. Chapman & Hall, Inc., 1994, New York, 571p.
- MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, Inc., 1982, 263 p.
- KUSKOSKI, E.M.; ASUERO, A.G.; MORALES, M.T.; FETT, R. **Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas**. Ciência Rural, v.36, n.4 Santa Maria jul/ago., 2006.
- MAZZA, G. (ED.) **Functional foods - biochemical and processing aspects**. Technomic Publishing Co., Inc., 1998, Lancaster, 460p.
- OU, B.; HUANG, D.; HAMPSCH-WOODILL M.; FLANAGAN, J.A.; DEEMER, E.K. **Analysis of antioxidant activity of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: a comparative study**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 50, n. 11, p. 3122-3128, 2002.
- ROSSO, V.V. **Composição de carotenóides e antocianinas em acerola. Estabilidade e atividade antioxidante em sistemas-modelo de extratos antociânicos de acerola e de açaí**. Tese (Doutorado em ciências de Alimentos), UNICAMP, 2006.
- SOUZA, C.M.; FIGUEIREDO, W.R.; MAIA, G.A.; ALVES, E.R.; BRITO, S.E.; MOURA, H.F.C.; RUFINO, M.S.M. **Bioactive Compounds and Antioxidant Activity on Fruits from Different Açaí (*Euterpe oleracea* Mart) Progenies**. II International Symposium on Human Health Effects of Fruits and Vegetables. Acta Horticulturae 841, ISHS 2009.