

## Artigo original

### ESTRUTURADO DE MURICI (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) A BASE DE HIDROCOLOIDE: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

### STRUCTURED MURICI (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) HIDROCOLOIDE BASE: PREPARATION AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION

Eveline de Alencar Costa<sup>1</sup>, Samuel Almeida Brito<sup>2</sup>, Paulo Henrique Machado de Sousa<sup>3</sup>, Adriana Camurça Pontes Siqueira<sup>4</sup>, Elba Cristina Barbosa Cunha Cunha<sup>5</sup>, Luís Gustavo Lima Nascimento<sup>6</sup>

<sup>1,4</sup>Professoras do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará (UFCE)

<sup>2</sup>Mestrando da Pós-graduação em Ciências Gastronômicas da Universidade Nova de Lisboa - Portugal

<sup>3</sup>Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFCE)

<sup>5,6</sup>Graduandos do Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará (UFCE);

Recebido em: 27/07/2017 / Aceito em: 22/12/2017

#### Resumo

Palavras chaves:

hidrocoloides;  
molecular;fruta;  
biodiversidade.

O gelano é um hidrocoloide que confere propriedades gelificantes e espessantes, proporcionando a formação de estruturados de frutas. O murici (*Byrsonima crassifolia*(L.)Kunth) é uma fruta nativa da biodiversidade brasileira, com sabor sui generis e com período de safra definido. Com o propósito de garantir o consumo desse fruto o ano todo e conferir mais uma alternativa de produto, além dos sucos e geleias, objetivou-se elaborar e caracterizar físico-quimicamente um estruturado a base de gelano. Foram elaboradas 4 formulações, contendo 40 mL de polpa de murici, 10mL de mel e percentuais de gelano diferenciados: 0,25; 0,5 0,75 e 1,0%, F1, F2, F3 e F4, respectivamente. Parâmetros físico-químicos avaliados foram: pH, °Brix, atividade de água e vitamina C. Todas as formulações apresentaram baixo valor de pH (<3,5) e alta atividade de água ( $A_w > 0,9$ ); entretanto, apenas a F1 apresentou valor de SST alto (9,33°Brix). O teor de vitamina C variou entre 16,72 a 19,81mg.100g<sup>-1</sup>. A tonalidade cromática das amostras foi alta ( $h > 70$ ); valores de luminosidade foram 48,31, 51,34, 52,56 e 51,75, respectivamente em F1, F2, F3 e F4; a intensidade  $a^*$  (vermelho ao verde) variou entre as amostras de 6,87 a 7,82;  $b^*$  (amarelo a azul) entre 31,47 a 39,67; e  $c^*$  (croma) entre 32,21 a 40,43. O estruturado de murici apresentou estabilidade comercial, devido ao seu baixo pH e com conteúdo de vitamina C.

#### Abstract

Keywords:

hidrocoloides;  
molecular; fruit;  
biodiversity.

Gellan gum is a hidrocoloide which gives properties gelling agents and thickeners, providing structured training. The murici (*Byrsonima crassifolia*(L.)Kunth) is a native fruit of Brazilian biodiversity, sui generis and flavored with vintage set. With the purpose to ensure the consumption of this fruit all year round and provide another alternative, besides the fruit juices, the objective of elaborating and physico-chemically characterize a structured the Gellan gum base. 4 formulations were prepared, containing 40 mL of Afzal, 10 ml of pulp honey and Gellan gum percentages differentiated: 0.25; 0.5 0.75 and 1.0%, F1, F2, F3 and F4 respectively. Physico-chemical parameters evaluated were: pH, ° Brix, water activity and vitamin C All the formulations presented low pH value (< 3.5) and high water activity ( $A_w > 0.9$ ); however, only the F1 presented SST high value (9.33° Brix). The content of vitamin C ranged from 16.72 to 19.81 mg. 100 g<sup>-1</sup>. The chromatic tonality of the samples was high ( $h > 70$ ); brightness values were 48.31, 51.34, 52.56 and 51.75, respectively in F1, F2, F3 and F4; intensity  $a^*$  (red to green) varied between samples of 6.87 to 7.82;  $b^*$  (yellow to blue) between 31.47 to 39.67; and  $c^*$  (chroma) between 32.21 to 40.43. The structured murici presented commercial stability, due to your low pH and vitamin C content.

## Introdução

A produção de alimentos estruturados, a partir da adição de hidrocoloides à polpa de fruta, é uma nova opção ao processamento de frutos, pois tende a manter características próximas ao fruto *in natura*. As propriedades que podem conferir são poder emulsionante, estabilizante, dispersante e gelificante. (CARVALHO, 2014; DANALACHE et al., 2016; LINS, 2010; MOURA, 2011;). A incorporação nas formulações alimentícias geralmente ocorre em baixas quantidades, igual ou menor que 1% em relação ao peso total do produto; concentração suficiente para alterar a textura de polpas de frutas, por exemplo. (CARVALHO, 2014; DANALACHE et al., 2016).

Dentre os hidrocoloides cita-se o gelano, o qual apresenta características químicas ideais para a produção de frutas texturizadas e estruturadas, pois podem estar na forma de alto acido (forma nativa) ou baixo acido (quando o agrupamento acido é removido por hidrólise alcalina). Os dois formatos, porém, o primeiro confere géis macios, elásticos e não quebradiços (CARVALHO, 2014; DANALACHE et al., 2015; DANALACHE et al., 2016).

As frutas tropicais, ainda pouco exploradas na gastronomia molecular, apresentam grande potencial por serem muito apreciadas por suas diversidades e sabores agradáveis, sendo, na maioria das vezes, consumidas apenas na forma *in natura* ou como polpas e sucos de frutas. Portanto, a utilização de frutas no estudo de hidrocolóides favorece para agregar valor às frutas tropicais, diminuir perdas de produção e aumentar as possibilidades de consumo (MOURA, 2011; PEREIRA; SANTOS, 2015).

Dentre as várias frutas tropicais que apresentam potencial para aproveitamento agroindustrial e, conseqüentemente, participar da composição de produtos, destaca-se o

murici (*Byrsonima crassifolia* L. Kunth) fruto da biodiversidade brasileira, principalmente da região Nordeste, encontrado de dezembro a março no litoral dessa região. Também pode ser encontrado no Norte do país, nas regiões serranas do Sudeste e nos cerrados de Mato Grosso e Goiás. Quando maduro, apresenta-se amarelado, com diâmetro de 1,5 a 2 cm e um forte odor característico. (PEREIRA; SANTOS, 2015; REZENDE; FRAGA, 2003). Apresenta elevado valor nutricional, propriedades funcionais e sabor *sui generis* (SANNOMIYA et al., 2007).

As espécies de murici foram reportadas como fonte de fibras, cálcio, fósforo, ferro e vitamina C (SILVA et al., 2008). Diversos estudos demonstram que o consumo de frutas com tais características está associado a uma menor propensão ao risco de doenças crônicas, provavelmente pela presença de componentes antioxidantes, como compostos fenólicos, vitaminas e carotenoides (ALMEIDA et al., 2011; CONTRERAS-CALDERÓN et al., 2011; VASCO; RUALES; KAMAL-ELDIN, 2008). A atividade antioxidante do murici foi apresentada por Morais et al. (2013) e Sousa et al. (2012), os quais revelaram valores de 15,63  $\mu\text{M}$  Trolox/g e 57,25  $\mu\text{M}$  Trolox/g respectivamente, atividade detectada a partir do radical livre ABTS, comprovando boa capacidade antioxidante quando comparada a outros frutos.

Apesar de seus diversos benefícios, seu uso ainda é limitado e artesanal, com poucos empreendimentos existentes e produção limitada a licores, doces e geleias. Sua comercialização restringe-se a feiras livres e mercados locais (PEREIRA; SANTOS, 2015).

Diante do exposto, objetivo deste estudo foi elaborar frutas estruturadas a partir de murici com o hidrocolóide gelano e analisá-las físico-quimicamente.

## Materiais e Métodos

Os produtos elaborados a base de murici (*Byrsonimacrassifolia*(L.)Kunth) foi denominado “do tipo estruturado”, os quais foram preparados a partir de polpa.

Os muricis foram colhidos em abril de 2016, na cidade de São Gonçalo do Amarante- CE e conduzidos para o Laboratório de Frutos Tropicais, da Universidade Federal do Ceará, porém mantidos *in natura*.

As frutas foram submetidas ao processamento da polpa: selecionados, lavados em água corrente, sanitizados; enxaguados em água corrente; e posteriormente, foram retiradas as sementes para obtenção da polpa, as quais foram homogeneizadas com auxílio de liquidificador e mantidas congeladas (-18°C). Para a produção das frutas estruturadas foi utilizado o hidrocolóide gelano (100% natural) nas concentrações de 0,25; 0,5 0,75 e 1,0% (Tabela 1), denominando-se formulação F1, F2, F3 e F4, respectivamente. Para cada concentração foram utilizados 40 mL de polpa de muricie 10 mL de mel de abelha.

Tabela 1– Identificação das amostras de frutas estruturada de murici (*Byrsonimacrassifolia*L.Rich)

Amostra	% do hidrocolóide
F1	0,25%
F2	0,50%
F3	0,75%
F4	1,0%

FONTE: Dados da pesquisa.

A seguir descreve-se o processamento da fruta estruturada: a polpa de murici foi descongelada até temperatura ambiente (em torno de 25°C) e homogeneizada por agitação mecânica; pesou-se o hidrocolóide (gelano) separadamente, de acordo com as concentrações citadas anteriormente, e foi adicionado 10 mL de mel de abelha e 40 mL de polpa de murici; em seguida, o preparado foi submetido ao aquecimento em

microondas por três vezes, até levantar a fervura, agitando sempre, até dissolução completa do hidrocolóide. Este preparado foi resfriado por 20 minutos e colocado em potes de plástico com tampa, armazenados em refrigerador a 5°C. Esse procedimento foi realizado três vezes, a fim de obter três lotes para cada concentração definida e proceder as análises químicas.

A caracterização físico-química foi realizada quanto ao pH, atividade de água, sólidos solúveis totais, vitamina C e cor.

O pH foi determinado em potenciômetro digital, por imersão direta do eletrodo no produto.

O teor de sólidos solúveis totais, foi obtido em refratômetro digital (ATAGO PR-101) com escala de 0 a 45 °Brix, através da leitura direta após filtração da amostra diluída 1:1 (p/p).

A atividade de água foi determinada através do medidor digital de Aw (AQUALAB CX-2), com sensibilidade de 0,001 à temperatura de (28°C ± 2°C).

O conteúdo de vitamina C foi determinado pelo método titulométrico de Tillmans, baseado na redução do indicador 2,6-diclorofenolindofenol pelo ácido ascórbico, sendo o resultado expresso em mg de ácido ascórbico.100g<sup>-1</sup> de polpa.(INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

As medidas de cor foram realizadas em Colorímetro HunterLab, modelo *ColorQUESTXE*, utilizando o sistema de cor CIELAB, com iluminante D65, ângulo do observador de 10°. As amostras foram analisadas em três repetições. Para as medidas de cor, foram determinados os seguintes parâmetros: L\* - Luminosidade, que varia de 0 (preto) a 100 (branco); a\* - cromaticidade, que varia de +a\* (vermelho) a - a\*(verde); e b\* - cromaticidade, que varia de +b\* (amarelo) a -b\* (azul).

Os dados foram expressos em médias das

triplicatas mais desvio padrão, calculados no programa Office Excel 2013®.

## Resultados e Discussão

Os resultados da análise físico-química dos estruturados de fruta de murici estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise físico-química dos estruturados de fruta de murici.

Análises	Amostras			
	F1	F2	F3	F4
Vitamina C (mg.100g <sup>-1</sup> )	18,29 ± 0,01	16,72± 0,01	19,81 ± 0,01	15,24 ± 0,01
Atividade de água	0,96 ± 0,06	0,96± 0,31	0,97± 0,12	0,97± 0,21
pH	3,41± 0,01	3,39± 0,01	3,43± 0,02	3,48± 0,01
°Brix	9,3 ± 0,10	7,6± 0,09	6 ± 0,07	5,66 ± 0,15
L	48,36 ± 0,32	51,34 ± 0,24	52,56 ± 0,36	51,75± 0,10
a*	6,87± 0,19	7,49± 0,22	7,64± 0,12	7,82± 0,13
b*	31,47± 0,09	32,82± 0,10	39,46± 0,12	39,67± 0,08
c*	32,21± 0,12	33,66± 0,24	40,20± 0,32	40,43± 0,28
h	77,68± 0,39	77,14± 0,31	79,05± 0,26	78,85± 0,31

FONTE: Dados da pesquisa.

Os valores de vitamina C (mg.100g<sup>-1</sup>) encontrados (F1: 18,29; F2:16,72; F3: 19,81; F4: 15,24) foram inferiores aos relatados por Souza *et al.* (2012) e superiores aos encontrados por Almeida *et al.* (2011) no fruto murici *in natura* das espécies *Byrsonima crassifolia* L. RICH e *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth:44,47 mg.100g<sup>-1</sup> ± 3,26 e 11,80 mg.100g<sup>-1</sup> ±0,01, respectivamente.

O conteúdo de vitaminas é variável conforme a espécie e local de cultivo, pois as condições do solo e ou práticas de manejo como, por exemplo, adubação e irrigação interferem diretamente na qualidade nutricional dos frutos (LORENZI, 1992).

Os valores de vitamina C nos estruturados de murici suprem aproximadamente 50% da necessidade diária recomendada para crianças e 40% para crianças, que requerem 35 mg e 45 mg / dia,

respectivamente (FAO, 2005).

Segundo Ramful *et al.* (2011) o teor de ácido ascórbico é classificado em três categorias: baixa (<30 mg.100g<sup>-1</sup>), média (30-50 mg.100g<sup>-1</sup>) e alta (>50 mg.100g<sup>-1</sup>). Portanto, os produtos estruturados de murici podem ser classificados com um teor baixo de ácido ascórbico.

Os valores de atividade de água das amostras foram elevados em todas as formulações (aw>0,90). A atividade de água é definida como água livre dos alimentos disponível para o crescimento de microrganismos e ocorrência de reações de deterioração, como, por exemplo, escurecimento, oxidação, hidrólise, entre outras (LABUZA, 1975; FENNEMA, 1985; VITALLI, 1987). Embora não haja um consenso quanto à faixa de atividade de água para alimentos de umidade intermediária, Chifre e Buera (1994) consideraram como adequada, a atividade de água entre 0,65 a 0,90 para este tipo de alimento.

Guimarães e Silva (2008) constataram atividade de água no fruto *in natura* (*Byrsonima verbascifolia*) próximo ao encontrado nas formulações estudadas nesta pesquisa (aw = 0,98± 0,00).

As amostras dos produtos de murici apresentaram pH abaixo de 3,50, classificados com muito ácidos (AZEREDO *et al.*, 2004), o que confere fator protetor ao produto (AZEREDO; BRITO, 2004). O pH do fruto estruturado foi semelhante ao encontrado no murici *in natura* por Abadio Finco, Silva e Oliveira (2012) e Souza *et al.* (2012) (pH = 3,12 e 3,52 em *Byrsonima crassifolia* L. Rich e *Byrsonima crassifolia* L. Kunth) indicando que o hidrocoloide não interfere nesse aspecto químico.

O potencial hidrogeniônico dos vegetais revelam o grau de acidez e de acordo com Villachica (1996), os frutos mais ácidos e os menos doces são recomendados para a fabricação de sorvetes, sucos, doces em latas,



tortas, entre outros.

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) é um importante fator de qualidade quanto ao sabor e grau de doçura. O conteúdo médio superior a 9% é bastante desejável do ponto de vista comercial (MENEZES et al., 2001),desse modo, apenas a amostra F1 apresentou valor de Brix favorável à sua comercialização, conforme evidenciado na Tabela 2.

Contudo, o valor médio dos SSTno fruto *natura*(*Byrsonima crassifolia spp*) foi superior ao encontrado por Abadio Finco, Silva e Oliveira (2012) e inferior ao divulgado por Morzelle et al. (2015): SST = 5,20 e 12,06 °Brix, respectivamente.

Diante dos valores médios das coordenadas cromáticas L\*, a\*, b\*, C e h na Tabela 2, pode-se afirmar que as amostras estudadas apresentaram cor amarelada, indicada por valor de tonalidade cromática alto (h acima de 70). A luminosidade das amostras (valores de L\*, que variam do claro ao escuro) foram 48,31, 51,34, 52,56 e 51,75, respectivamente em F1, F2, F3 e F4. A intensidade a\* (vermelho ao verde) variou entre as amostras de 6,87 a 7,82; b\* (amarelo a azul) entre 31,47 a 39,67; e c\* (croma) entre 32,21 a 40,43. Observa-se que a cor das formulações comportam-se em ordem crescente, possivelmente devido as concentrações do hidrocoloide, os quais foram utilizados em ordem crescente da F1 à F4, 0,25% a 1,0%, sugerindo sua influencia nesse atributo.

Canuto et al.(2010) obteve resultados de cor para a polpa de murici bem próximos ao encontrado nesta pesquisa: L\*= 45,8; h = 80,6; c\* = 39,3. Da mesma forma os valores de b\* divulgados por Morzelle et al. (2015),os quais evidenciam a cor amarela do fruto (b\* = 41,69±3,51). Tais resultados também revelam que o hidrocoloide empregado parece não interferir na cor do fruto.

A cor é uma das primeiras características analisadas pelo indivíduo, estando intimamente ligada a

aparência e associada às reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. O olho percebe todo um conjunto que a compõe: luz, brilho, formas, movimentos e espaço. Contudo, as características analíticas deste atributo são: tom (determinado pelo comprimento de onda da luz refletida pelo objeto), intensidade (refere-se à concentração dos compostos corantes dentro do alimento) e o brilho (quantidade de luz refletida em comparação a quantidade de luz que incide sobre o alimento) (DUTCOSKY, 2013; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Diante do exposto, verifica-se que o estruturado a base de murici são produtos com características químicas propícias a comercialização. Além disso, é um produto que incentiva o consumo de um fruto da biodiversidade do Nordeste do Brasil, que é pouco consumido ou subutilizado (CORADIN; SIMINSKIN; REIS 2011).

## Conclusões

A elaboração do estruturado de murici, denominado do tipo estruturado, mostra ser uma alternativa viável de agregação de valor ao fruto, sendo um produto com características nutricionais e coloração atrativa. Os valores de pH são baixos, conferindo proteção microbiológica ao produto. Em contrapartida,

## REFERÊNCIAS

- ABADIO FINCO, F. D. B.; SILVA, I. G.; OLIVEIRA, R. B. Antioxidant activity of savannah fruits. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 23, n. 2, p. 179-185, abr./jun., 2012.
- ALMEIDA, M. M. B. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2155-2159, 2011.
- AZEREDO, H. M. C. et al. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria

Tropical, 2004.

CANUTO, G.A.B. et al. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, dez. 2010.

CARVALHO, C. Y.D. TEXTURIZADO DE MANGA: **Impacto do processamento na componente de aroma.**

2014. 96p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar - Processamento de Alimentos) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.  
CHIRIFE, J.; BUERA, M.D.P. Water activity, glass transition and microbial stability in concentrated/semimols food systems. **J. Food Sci.**, v. 59, n. 5, p. 925-927, 1994.

CONTRERAS-CALDERÓN, J. et al. Antioxidant capacity, phenolics content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. **Food Research International**, Barking, v. 44, p. 2047-2053, 2011.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. A Iniciativa Plantas para o Futuro. In: CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul.** Brasília: MMA, p. 27 – 64, 2011.

DANALACHE, Florina et al. Optimization of gellan gum edible coating for ready-to-eat mango (*Mangifera indica* L.) bars. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 84, p. 43–53, 2016.

DANALACHE, Florina et al. Texture, microstructure and consumer preference of mango bars jellified with gellan gum. **Food Science and Technology**, v. 62, p. 584 – 591, 2015.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 4. ed. Curitiba: Champagnat – Pucpress, 2013. 531p.

FENNEMA, O.R. **Food Chemistry.** New York: Marcel Dekker. 1985. p. 1985.

FAO/WHO. **Human vitamin and mineral requirements.** rev. atual. In: Report 7<sup>a</sup> Joint FAO/OMS Expert Consultation. Bangkok. Thailand. 2005. xxii + 286 p.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 817-821, out./dez. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.** 4. ed. São Paulo, 2005. 1018p.

LABUZA, T.P. **Water Relations of Foods.** New York: Academic Press, 1975. p. 155-172.

LINS, A. C. A. **Desenvolvimento de fruta estruturada com umidade intermediária obtida de polpas concentradas de três genótipos de cajazeira (*Spondias mombin* L.).** Mestrado (Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 91f. 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 384p.

MENEZES, J. B. et al. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 42-49, 2001.

MORAIS, M. L.; SILVA, A. C. R.; ARAÚJO, C. R. R.; ESTEVES, E. A.; DESSIMONI-PINTO, N. A.V.

Determinação do potencial antioxidante in vitro de frutos do cerrado brasileiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 355-360, jun. 2013.

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C. de; VILAS BOAS, E. V. de B.; LAMOUNIER, M. L.

Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 96-103, mar., 2015.

MOURA, J.I.M.G. **Desenvolvimento de Metodologias para a Aplicação de Hidrocolóides a Técnicas Culinárias de Vanguarda.** Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2011, 154f. Tese (Mestrado em Ciências Gastronômicas), Programa de Pós-Graduação em Ciências Gastronômicas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.

PEREIRA, A.C; SANTOS, E.R. Frutas nativas do Tocantins com potencial de aproveitamento econômico. **Agri-Environmental Sciences**, v. 1, n.1, p. 22-37, 2015.

RAMFUL, D. et al. Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruits pulps. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2088-2099, 2011.

REZENDE, C. M.; FRAGA, S. R. Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.). **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 14, n. 3, p. 425-428, 2003.

SANNOMIYA, M. et al. Mutagenic evaluation and chemical investigation of *Byrsonima intermedia* A. Juss. leaf extract. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 112, n. 2, p. 319-326, 2007.

SILVA, M. R. et al. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.

6, p. 1790-1793, 2008.

SOUSA, F. C. de; SILVA, L. M. de M.; SOUSA, E. P.;

LIMA, A. K. V. de O.; FIGEUIREDO, R. M. F. de.

Parâmetros físicos e físico-químicos da polpa de pequi.

**Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p. 12-15, jan./mar.

2012.

SOUZA, V. R. DE; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.;

BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. DE D. Determination of

bioactive compounds, antioxidant activity and chemical

composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food**

**Chemistry**, v. 134, p. 381-386, 2012.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total

phenolics compounds and antioxidant capacities of

major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, London, v. 111, p. 816-823, 2008.

VILGIS, T. Hydrocolloids between soft matter and taste:

Culinary polymer physics. **International Journal of**

**Gastronomy and Food Science**, v. 1, n. 1, p. 46-53,

2012.

VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la**

**amazonia**. Lima: TCA, 1996, p.50-55.

VITALLI, A. Importância da atividade de água em

alimentos. In: SEMINÁRIO SOBRE ATIVIDADE DE

ÁGUA EM ALIMENTOS, 1., 1987. Campinas, Anais...,

Campinas: ITAL. 1987. p. 1-5.