



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## PROCESSAMENTO DE GELEIA A PARTIR DA ATEMÓIA

**Thais Cardoso Merlo<sup>1</sup>; Luciane Yukari Yahagi<sup>1</sup>; Tais Bodeva Costa<sup>1</sup>; Andressa Alves da Silva<sup>2</sup>; Gleice Ellen da Silva<sup>2</sup>; Cristina Tostes Filgueiras<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Alunas do curso de Engenharia de Alimentos- UFGD-FAEN. E-mail: [thaismerlo@gmail.com](mailto:thaismerlo@gmail.com)

<sup>2</sup>Alunas bolsistas do Grupo Pet- Engenharia de Alimentos

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia de Alimentos- UFGD-FAEN, C. Postal 533, 79804-970, Dourados - MS.

### RESUMO

A atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.) é um híbrido resultante do cruzamento entre um fruto tropical, a fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) com a cherimoia (*Annona cherimola* Mill.), nativa das regiões de clima ameno, como as regiões andinas do Chile, Peru, Bolívia e Equador. A exploração da atemoia no Brasil ainda é bastante recente, sendo em maior escala nas regiões do Sudeste, estado do Paraná e, também, na Bahia. Em São Paulo, o cultivo da atemoia ocorre, predominante, nas regiões noroeste, sudoeste e próximas à Serra da Mantiqueira. Este fruto apresenta sabor agradável, doce, ligeiramente ácido e aromático, apresentando qualidades muito superiores em relação aos frutos da mesma família, como a pinha, a fruta-do-conde e a graviola. O objetivo deste trabalho foi elaborar geleia a partir da polpa da fruta atemoia. Foram realizadas análises físico-químicas para caracterizar a polpa da atemoia como também, para caracterizar a formulação elaborada da geleia. Observou-se um pH de 4,44 e um teor de sólidos solúveis de 19,27° Brix para a polpa da atemoia, sendo que o teor de açúcares redutores e totais foi de 12,66 e 13,82%, respectivamente. Quanto à caracterização da polpa da atemoia, foi possível analisar que os resultados obtidos estavam de acordo com os encontrados na literatura, enquanto que os resultados obtidos para a geleia demonstraram que são necessários ajustes na sua formulação para obtenção de uma geleia com características mais adequadas. Assim, conclui-se que a atemoia é uma fruta que apresenta grande potencial para ser utilizada no processamento de geleias e doces.

**Palavras-chave:** *Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L., Frutos do cerrado, Novos produtos

## 1. INTRODUÇÃO

A fruticultura nacional está em potencial de expansão, devido às inúmeras frutas nativas e exóticas muito pouco exploradas economicamente, cujos estudos para transformá-las em culturas racionais, na sua maioria, estão em andamento, como por exemplo, atemóia, maná, canistel, lichia, mirtilo, carambola, entre outros (Kiss, 2003 e Silva *et al.*, 2002).

As regiões dos cerrados são ricas em espécies frutíferas nativas, oferecendo grande quantidade de frutas comestíveis, algumas com excelentes características nutricionais, cujo aproveitamento pela população humana dá-se desde os primórdios de sua ocupação. As frutas apresentam um elevado valor nutricional, além de atributos sensoriais como, cor, sabor e aroma peculiares e intensos, ainda pouco explorados comercialmente (Oliveira *et al.*, 2008).

A fruta atemóia, é um híbrido resultante do cruzamento da cherimóia (*Annona cherimola* Mill.) com a fruta-do-conde, a pinha (*Annona squamosa* L.), pertence à família das anonáceas, originária dos Andes. A maior concentração de produção de atemóia está na região Nordeste, ficando com 50% da produção, e o principal mercado consumidor é o estado de São Paulo (Melo, 2001).

A atemóia é uma fruta saborosa, contém menor número de sementes e possui uma vida pós-colheita mais prolongada, quando comparada a pinha e a graviola. Além disso, ela é caracterizada por possuir alto teor de açúcar e proteínas, potássio e vitamina C, sendo facilmente digerida. A fruta também pode ser consumida como polpa, licores, sorvetes, sucos, doces e compotas (Marcellini *apud* Siqueira, 2003).

As Normas Técnicas Relativas a Alimentos e bebidas, constantes da Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978, define geleia de fruta como o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa. Poderá ser adicionado de glicose ou açúcar invertido e não pode ser colorido e nem aromatizado artificialmente. É tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. A geleia deve apresentar-se sob o aspecto de base gelatinosa, de consistência tal, que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semi-sólido. As geleias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem, ainda, apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. A cor e o cheiro

devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem (Brasil, 1990).

Deste modo, como forma de agregar valor a fruta, o objetivo desta pesquisa foi obter o processamento de geleias a partir da polpa da fruta atemóia.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Obtenção e caracterização da polpa de atemóia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.)**

Obteve-se aproximadamente 35 kg de atemóia em um depósito de frutas e legumes localizado na cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul. As frutas foram transportadas para o Laboratório de Bioprocessos (LABIO), do Curso de Engenharia de Alimentos – Faculdade de Engenharia (FAEN), da Universidade Federal da Grande Dourados, para realização das análises.

A primeira análise física realizada foi a Biometria de vinte (20) frutos inteiros, por meio da medição das dimensões transversais e longitudinais, utilizando um Paquímetro.

As frutas foram limpas, higienizadas, branqueadas e despolpadas, manualmente. A polpa, casca e sementes obtidas foram pesadas para o cálculo do rendimento da polpa e das porcentagens de casca e sementes. A polpa foi acondicionada em sacos plásticos de 300g e armazenada em freezer, a 0°C, para análises posteriores.

As determinações de pH, acidez total titulável e sólidos solúveis foram realizadas no Laboratório de Tecnologia (LATEC), enquanto que as determinações de fibras brutas e açúcares totais e redutores foram realizadas no Laboratório de Bioprocessos (LABIO), da Faculdade de Engenharia (FAEN – UFGD).

As análises físico-químicas realizadas na polpa do fruto foram:

- Determinação do pH: a leitura foi realizada utilizando-se potenciômetro (marca INSTRUTHERM PH-2000), segundo Cecchi (2003).
- Determinação de Sólidos Solúveis: utilizou-se um refratômetro de campo (marca DIGIT), segundo Park & Antonio (2006), e os conteúdos foram expressos em °Brix.
- Determinação da Acidez Total Titulável: foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N e solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % como indicador, segundo Silva & Queiroz (2002), e os resultados foram expressos

em gramas de ácido cítrico/100 g polpa. Foi realizado o cálculo da relação Sólidos Solúveis/Acidez Total Titulável.

- **Determinação de Fibras Brutas:** o método utilizado foi o da digestão ácido-base descrita por Silva & Queiroz (2002), com algumas modificações. Utilizou-se saquinhos de tecido-não-tecido (TNT 100 g/cm<sup>2</sup>) para se colocar a amostra a qual foi previamente seca a 72°C, por 2 horas, em estufa de circulação e renovação de ar (marca SOLAB). A amostra seca foi transferida para o Aparelho Determinador de fibras (marca TE-149), onde foi submetido à digestão ácida, com solução de ácido sulfúrico 1,5 % (v/v) e digestão básica, com solução de hidróxido de sódio 1,5 % (p/v). O teor de fibras foi obtido por método gravimétrico e expresso em porcentagem (%).
- **Determinação de Açúcares Redutores e Açúcares Totais:** utilizou-se o método de titulação de óxido-redução (Eynon-Lane), segundo Sanjinez-Argandoña (2012), e os resultados foram expressos em porcentagem de açúcares redutores (%) e porcentagem de açúcares totais (%).

## **2.2 Formulação e caracterização preliminar de geleia obtida a partir da polpa de atemóia**

Para obtenção da primeira formulação de geleia, as polpas da fruta atemóia foram descongeladas, sob refrigeração. O processamento das polpas descongeladas foi realizado no Laboratório de Bioprocessos (LABIO).

- **Formulação da Geleia de Atemóia**

A geleia de atemóia elaborada foi do tipo extra (60% de polpa e 40% de açúcar), a partir de 200 gramas da polpa e os ingredientes utilizados, com suas respectivas quantidades, estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação para a elaboração de geleia de atemóia

<b>Ingredientes</b>	(%)	Qte (gr)	SST (%)	SSR (%)
<b>Fruta</b>	60	120	19,27	23,12
<b>Sacarose</b>	25	50	100	50
<b>Glicose</b>	15	32	85	27
<b>Pectina</b>	1	2	100	2

<b>Ácido Cítrico</b>	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	101	204		102,12

onde SST: Sólidos solúveis totais                      SSR: Soma dos Quadrados dos Resíduos

Para processamento de geleia, primeiramente, a polpa foi triturada, devido conter pedaços grandes, em seguida, em um recipiente apropriado, foi realizado o aquecimento, em chapa aquecedora, em torno de 150°C, acrescida de 1/3 da quantidade de sacarose. Esta mistura foi agitada, em torno de 10 minutos, para não aderir ao recipiente. Após este intervalo, foi adicionado o restante da sacarose e a geleia foi concentrada até atingir 45°Brix. Em seguida, foram adicionados a pectina e o xarope de glicose, em suas respectivas quantidades. Novamente, foi determinado o teor de sólidos solúveis (°Brix) até que este atingisse o valor de 69,65. Atingido o °Brix desejado foi adicionado, por último, a solução de ácido cítrico (10%) para que a geleia obtivesse um pH final em torno de 3,19. A quantidade de água utilizada durante o processamento da geleia foi de, aproximadamente, 300 mL. Ao final, foi realizado o enchimento, à quente, dos potes de vidro com a geleia e, posteriormente, foram hermeticamente fechados com tampas metálicas. Em seguida, foi realizado o resfriamento dos vidros em água corrente, e o produto foi armazenado em temperatura ambiente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o diâmetro longitudinal médio (Tabela 2) obtido das frutas de atemóia foi maior do que o encontrado por Silva *et al.* (2010), que foi de 74,6±2,70 mm, enquanto que o diâmetro transversal médio (Tabela 2) foi consideravelmente menor do que o encontrado pelo mesmo autor, que foi de 99,5±8,16 mm.

Tabela 2 – Diâmetros longitudinal e transversal dos frutos

Parâmetros	Resultados obtidos
Diâmetro Longitudinal (mm)	77,51±5,68
Diâmetro Transversal (mm)	62,23±3,59

O rendimento obtido para a polpa (Figura 1) apresentou-se abaixo do encontrado por Cruz (2011), que observou um rendimento de 60 % em relação ao peso do fruto de atemóia.

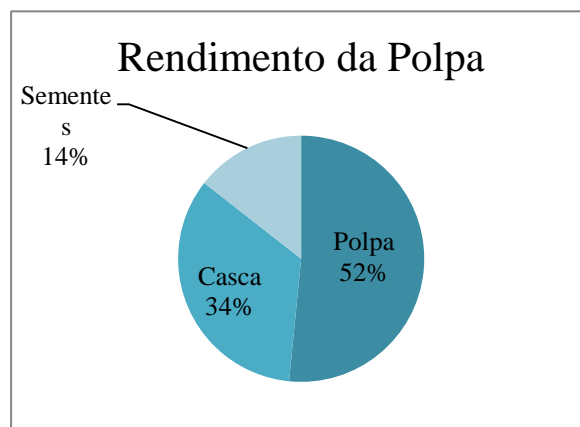


Figura 1 – Rendimento da polpa e porcentagens de casca e sementes dos frutos.

Os resultados das análises de pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, fibra bruta, açúcares redutores e açúcares totais estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados das análises físico-químicas realizadas na polpa de atemóia

Análises	Resultados obtidos*
pH	4,44±0,00
Sólidos Solúveis (°Brix)	19,27±0,12
Acidez Total Titulável (g ácido cítrico/100 g polpa)	0,3441±0,0097
Fibras Brutas (%)	1,40±0,27
Açúcares Redutores (%)	12,66±1,06
Açúcares Totais (%)	13,82±0,94

\* Os resultados estão expressos em média±desvio padrão

Observou-se um pH de 4,44 para a polpa de atemóia (Tabela 3), valor semelhante ao encontrado por Sousa *et al.* (2013), que obtiveram pH de 4,34 para frutas semi-maduras e pH de 5,36 para frutas maduras de atemóia 'Gefner'. Porém, este valor foi bem abaixo do encontrado por Silva *et al.* (2009), que obtiveram pH de 5,41 para a polpa da atemóia embalada em filme de PVC individual, no nono dia de armazenamento, em câmara fria (15°C).

O teor de sólidos solúveis encontrado foi de 19,27±0,12 °Brix (Tabela 3), sendo este resultado próximo aos obtidos por Silva *et al.* (2010) e Sousa *et al.* (2013) que foram de 18,7 °Brix e 20,68 °Brix, respectivamente.

Em relação à acidez total titulável, a média obtida foi de 0,3441±0,0097 gramas de ácido cítrico/100 g polpa (Tabela 3). Valor semelhante de acidez total titulável foi encontrado

por Silva & Muniz (2011) para a polpa de frutos maduros de atemóia, que foi de 0,336 gramas de ácido cítrico/100 g polpa. Marcellini *et al.* (2003) encontraram acidez total titulável de 0,469 gramas de ácido cítrico/100 g polpa de atemoia, em trabalho realizado comparando-se a atemóia com a pinha (*Annona squamosa* L.) e a graviola (*Annona muricata* L.), produzidas e comercializadas no estado de Sergipe.

A relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SS/ATT) obtida foi de 55,25. Segundo Arévalo-Pinedo *et al.* (2013), o alto valor dessa relação indica o alto grau de doçura da polpa, o que mostra a grande possibilidade do seu uso na fabricação de geleias e doces. Pereira (2011) encontrou uma relação SS/ATT de 41,92 para a polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.), valor adequado tanto para o consumo *in natura* como para o processamento.

O valor médio encontrado para a porcentagem de fibras brutas da polpa de atemóia foi de  $1,40 \pm 0,27$  % (Tabela 3). Na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Unicamp (TACO, 2011), o teor de fibra alimentar fornecido para a polpa de atemóia é de 2,10 %. Entretanto, não há na literatura estudos relacionados à determinação de fibras brutas em polpa de atemóia.

Os teores de açúcares redutores e açúcares totais da polpa foram de  $12,66 \pm 1,06$  e  $13,82 \pm 0,94$  % (Tabela 3), respectivamente. Esses valores se encontram abaixo dos obtidos por Orsi *et al.* (2012), que foi de  $21,93 \pm 0,15$  %, tanto para açúcares redutores quanto para totais. Entretanto, segundo Nascimento *et al.* (1991 apud Hansen, 2008), os atributos de qualidade obtidos na caracterização de frutos em níveis regionais podem sofrer influência do clima, solo, tratos culturais e estágio de maturação.

O teor de pectina tem relação com a consistência ou textura dos frutos, influenciando sua conservação, sendo importante na matéria-prima destinada à indústria, principalmente para elaboração de geleias, pois constitui um dos seus componentes básicos e fundamentais, responsável por conferir ao produto aspecto agradável e palatabilidade (Chitarra & Chitarra, 2005). Devido à força da pectina encontrada na polpa da atemóia ser fraca, a adição de pectina industrializada na formulação foi indispensável, pois as pectinas possuem grande capacidade para formar géis e são utilizadas, na indústria de alimentos, como geleificantes. A capacidade de geleificação é fortemente influenciada pelo grau de metoxilação (Souza, 2007).

A geleia de atemóia foi elaborada de forma a obedecer todos os parâmetros necessários para que se obtivesse um produto de qualidade, e foi verificado que, tanto o valor de pH quanto o teor de sólidos solúveis (°Brix) ficaram de acordo com os padrões

estabelecidos pela Legislação (Brasil, 1990) para a produção de geleias. A Figura 3 mostra a geleia de atemóia pronta e envasada.



Figura 2- Geleia de Atemóia.

O processamento de geleias pode apresentar problemas que provocam defeitos no produto final e que são, muitas vezes, detectados visualmente por operadores treinados. Porém, é sempre necessário efetuar a determinação do teor de sólidos solúveis, da acidez livre, do pH, da porcentagem de inversão do açúcar e do grau de geleificação, a fim de confirmar a falha ocorrida no processamento (Lopes, 2007).

A partir da geleia de atemóia pronta, verificou-se que a textura não estava adequada. A quantidade de pectina depende muito da qualidade da pectina da fruta. Geralmente, 1% de pectina é suficiente para produzir uma geléia firme (Torrezan, 1998). A quantidade de pectina adicionada (1%) na geleia de atemóia não foi suficiente, desta maneira, para uma próxima formulação a ser preparada, será necessário adicionar mais pectina para que a geléia adquira uma maior firmeza em sua consistência.

#### **4. CONCLUSÃO**

Conluiu-se que a fruta atemóia, ainda pouco conhecida, porém com qualidade nutricional satisfatória, justifica maiores esforços de se estudar o seu potencial industrial, havendo grande possibilidade da sua utilização na fabricação de geleias e doces.



## 5. REFERÊNCIAS

ARÉVALO-PINEDO, A.; CARNEIRO, B. L. A.; ZUNIGA, A. D. G.; ARÉVALO, Z. D. S.; SANTANA, A. A.; ARÉVALO-PINEDO, R. Alterações físico-químicas e colorimétricas de geléias de araticum (*Annona crassiflora*). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 15, n.4, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativas a alimentos e bebidas. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA n. 12, de 24 de julho de 1990. Seção I, pt I.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

CHITARRA, A. B.; ALVES, R. E. Tecnologia pós-colheita para frutas tropicais. Fortaleza: FRUTAL-SINDIFRUTA, 2001. 314 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2a, 2005, 785p.

CRUZ, L. S. Caracterização física e química da casca, polpa e semente de atemoia ‘Gefner’. 2011. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica e Agrobioquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

HANSEN, D. S.; SILVA, S. A.; FONSECA, A. A. O.; HANSEN, O. A. S.; FRANÇA, N. O. Caracterização química de frutos de jenipapeiros nativos do recôncavo baiano visando ao consumo natural e industrialização. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 30, n. 4, 2008.

KISS, J. Estranhas no ninho. Globo Rural, ed. 2010, abr. 2003. Disponível em: <[http://www.revistagloborural.globo.com/Editoraglobo/componentes/article/edg\\_article\\_print/....](http://www.revistagloborural.globo.com/Editoraglobo/componentes/article/edg_article_print/....)>. Acesso em 04 agosto de 2014.

LOPES, R. L. T. Dossiê Técnico - Fabricação de Geléias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC. 2007.

MARCELLINI, P. S.; CORDEIRO, C. E.; FARAONI, A. S.; BATISTA, R. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, Á. S. Comparação físico-química e sensorial da atemóia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. Alim. Nutr., Araraquara, v. 14, n. 2, 2003.

MELO, M. R. Respostas da cherimóia e da atemóia à polinização natural e artificial no estado de São Paulo. 2001. 59f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônoma)- Instituto Agrônomo, Campinas, 2001.

OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V.; PEREIRA, J. M. A. T.; MENDONÇA, R. C. S.; ASSUMÇÃO, C. F. Desenvolvimento de formulação de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. Alimentos e nutrição, Araraquara, v. 19; n. 3, 2008.

ORSI, D. C.; CARVALHO, V. S.; NISHI, A. C. F.; DAMIANI, C.; ASQUIERI, E. R. Aproveitamento tecnológico da fruta do conde, atemóia e graviola para elaboração de geleias – composição química e sensorial. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 36, n. 5, 2012.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. Análises de materiais biológicos. Unicamp, 2006.

PEREIRA, M. C. Avaliação de compostos bioativos do Rio Grande do Sul. 2011. 131 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; MALDONADE, I. R.; BREDAS, C. A.; JUSTI, P. N. Roteiro de aulas práticas de análise de alimentos e de produtos alimentícios. Dourados. 2012.

SILVA, A. V. C.; ANDRADE, G.; YAGUIU, P.; CARNELOSSI, M. A. G.; MUNIZ, E. N.; NARAIN, N. Uso de embalagens na conservação de atemóia. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 29, n. 2, 2009.

SILVA, A. V. C.; MUNIZ, E. N. Qualidade de atemóia colhida em dois estádios de maturação. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 4, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2002.

SILVA, F. O.; MARTINS, M. I. E.; ANDRIAZZI, C. V. G. Custo de implantação de lichia em dois espaçamentos, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XXVII, 2002, Belém, PA. Anais... Belém: UFPEL, 2002.

SILVA, R. P.; BARROSO, A. P. S.; SANTOS, A. C. B.; AZEVEDO, L. C.; MACEDO, A. N. Caracterização físico-química de polpa de atemóia (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimolla*) cultivada no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. Anais do V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. Maceió: IFAL, 2010.

SIQUEIRA, S. T. appud MARCELLINI, P. S.; CORDEIRO, C. E.; FARAONI, A. S.; BATISTA, R. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, A. S. Comparação físico-química e sensorial da atemóia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. Alim. Nutr., Araraquara, v.14,n.2, p.187-9, 2003.

SOUSA, F. C.; SOUSA, E. P.; CRUZ, C. S. de A.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. de A. C. Parâmetros físico-químicos da atemóia 'Gefner' em diferentes estádios de maturação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 15, n. 4, 2013.

SOUZA, M. C. de. Qualidade e atividade antioxidante de frutos de diferentes progênes de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart). 2007. 124f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011.

TORREZAN, R. Manual para a Produção de Geléias de Frutas em Escala Industrial. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998. 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).