



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

### ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELEIA DE ACÉROLA E TAMARINDO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

Andressa Gonçalves de SANTANA<sup>1</sup>, Leidiana Elias XAVIER<sup>1</sup>, Ítala Maiara Vieira FERNANDES<sup>1</sup>,  
Adriana Ferreira dos SANTOS<sup>2</sup>, Sabrina de Medeiros FONTES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos da UATA / CCTA / UFCG - Pombal – PB. E-mail: andressaariadnna@hotmail.com. Telefone: (83) 9156-9613

<sup>2</sup> Docente da UATA / CCTA / UFCG - Pombal – PB. E-mail: mairafelinto@hotmail.com Telefone: (83) 9108-5385

#### RESUMO

As geleias podem ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileiras. O objetivo deste trabalho foi a elaboração e avaliação físico-química e sensorial de diferentes concentrações de geleia de acerola e tamarindo. A geleia foi produzida no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários (LTPA), formuladas em três concentrações: a primeira continha 60% de acerola e 40% de tamarindo (GAT1), a segunda 70% de acerola e 30% de tamarindo (GAT2), e a terceira 80% de acerola e 20% de tamarindo (GAT3). As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de Análises Físico-Químicas (LAFQ) e avaliadas sensorialmente por 60 provadores no Laboratório de Análise Sensorial (LAS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal - PB. Os resultados obtidos para o teor de SS (°Brix) não variaram de maneira considerável. A amostra que apresentou menor acidez foi a GAT2, o teor de vitamina C diminuiu proporcionalmente em função das concentrações da polpa de tamarindo e os valores de açúcares redutores e açúcares redutores totais apresentaram-se próximos. Na avaliação sensorial pôde-se observar que a amostra GTA2 se destacou nos atributos cor, com 90% de aceitação e nenhuma rejeição, e aparência com 86,66%. Já no quesito aroma a amostra GTA1 se destacou com 71,66%. Em todos os atributos sensoriais avaliados os resultados foram desejáveis e a amostra GTA2 apresentou o maior índice de aceitabilidade, porém, no quesito atitude de consumo a GTA3 destacou-se com 31,66%, mostrando-se a mais viável.

PALAVRAS CHAVE: acerola, geleia, tamarindo, análise sensorial, físico-química.

#### 1. INTRODUÇÃO

A acerola tem boa aceitação no mercado em razão, especialmente, do seu elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C), bem como das suas características nutricionais, associado ao sabor e à textura agradáveis ao paladar do consumidor (CAETANO et al., 2012). A mesma também se destaca por conter carotenóides e fitoquímicos, como as antocianinas.

Segundo DONADIO (1988), o tamarindo (*Tamarindus indica* L) pertence à família Leguminosa e é originário da África tropical, de onde se dispersou por todas as regiões tropicais. É uma árvore frutífera e bastante decorativa, podendo chegar aos 25 m de altura. Seu fruto é uma vagem alongada, com 5 a 15 cm de comprimento, com casca pardo-escura, lenhosa e quebradiça, contendo 3 a 8 sementes envolvidas por uma polpa parda e ácida.



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

As geleias podem ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileiras (SOLER, 1991). Diversas frutas, provenientes de pomares comerciais, são utilizadas na industrialização de geleias, tais como morango, uva, maçã e laranja, entre outras.

## 2. METODOLOGIA

As geleias foram formuladas no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários (LTPA), analisadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas (LAFQ) e avaliadas sensorialmente no Laboratório de Análise Sensorial (LAS) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Unidade Acadêmica de Tecnologia em Alimentos (UATA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal - PB.

### 2.1. Elaboração dos produtos

Para a formulação da geleia de acerola e tamarindo foram utilizadas acerolas (*Malpighia sp*) e tamarindos (*Tamarindus indica L.*). Os produtos foram desenvolvidos a partir da seleção, classificação, lavagem e despulpamento dos frutos, com exceção das acerolas, que antes do despulpamento foram branqueadas. Ambos os frutos foram doados pelo Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa – PB.

Foram formuladas três concentrações de geleias: a primeira continha 60% de acerola e 40% de tamarindo (GAT1), a segunda 70% de acerola e 30% de tamarindo (GAT2), e a terceira 80% de acerola e 20% de tamarindo (GAT3).

As polpas de ambos os frutos foram pesadas e misturadas em liquidificador conforme suas respectivas concentrações. A quantidade de água, açúcar e pectina industrial foi calculada conforme a metodologia e não foi adicionado ácido às formulações, pois os frutos já possuem por natureza um alto teor de acidez. As três formulações foram levadas à cocção por aproximadamente 20 minutos, sempre medindo o °Brix em refratômetro até atingirem o ponto desejado ( $\cong 67,5^\circ\text{Brix}$ ). Após

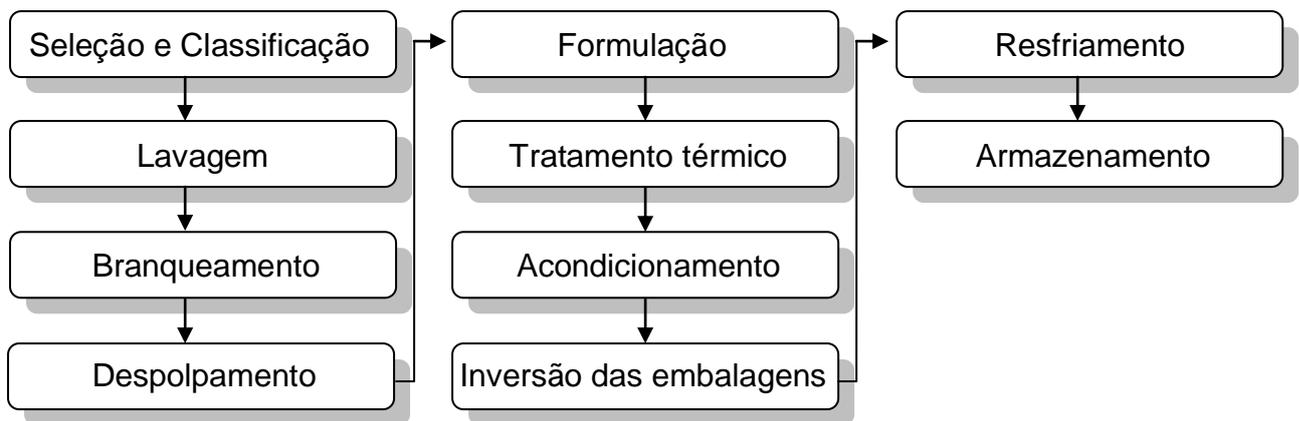


## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

a determinação do ponto final, as geleias foram acondicionadas em recipientes de vidro com tampas metálicas, já sanitizados, por enchimento a quente. Rapidamente após o enchimento foi realizada a inversão das embalagens e o resfriamento. Em seguida, os potes foram armazenados em temperatura ambiente.

O fluxograma demonstra a sequência das etapas de processamento das geleias de acerola e tamarindo.

Fluxograma 1 – Demonstração das etapas do processamento.



### 2.2. Análise Físico-Química

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, conforme os métodos analíticos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Os seguintes parâmetros foram analisados: pH, sólidos solúveis, acidez total, ácido ascórbico e açúcares redutores e não redutores.

### 2.3. Análise Sensorial

Para avaliação sensorial foram realizados testes de aceitação, preferência, atitude de consumo e escala ideal de açúcar e acidez, conforme os métodos analíticos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Foi utilizada uma equipe de 60 provadores não treinados. Participaram da equipe sensorial estudantes, professores e funcionários da instituição.

As geleias foram servidas com um alimento suporte tipo biscoito água e sal em pratos pequenos descartáveis devidamente codificados com números de três



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

dígitos. Também foi servido copo com água para lavar o palato e neutralizar o sabor durante a avaliação.

No teste de aceitação global foi utilizado concomitantemente escala hedônica estruturada de 5 pontos (5 – comeria isto sempre que tivesse oportunidade; 4 – comeria isto frequentemente; 3 – comeria de vez em quando; 2 – raramente comeria isto; 1 – só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento). Em seguida, foram analisados os atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura. A atitude em relação ao consumo da geleia de acerola e tamarindo foi avaliada utilizando-se escala de 9 pontos (9 - gostei extremamente; 8 - gostei muito; 7 - gostei moderadamente; 6 - gostei ligeiramente; 5 - gostei nem desgostei; 4 - desgostei ligeiramente; 3 - desgostei moderadamente; 2 - desgostei muito; 1 - desgostei extremamente). Ainda foi pedido aos provadores que ordenassem as amostras de acordo com sua preferência em primeiro, segundo e terceiro lugar. Como também, a atitude quanto a doçura e acidez utilizando-se escala ideal de 5 pontos (5 – muito forte; 4 – forte; 3 – ideal; 2 – fraca; 1 – muito fraca).

Após a contagem das fichas utilizadas na avaliação sensorial, calcularam-se os resultados em porcentagem, onde os dados foram expressos em forma de histograma com a ajuda do software Excel.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar os resultados das análises físico-químicas realizadas. Os resultados obtidos para o teor de sólidos solúveis (°Brix) não variaram de maneira considerável e as amostras GAT1, GAT2 e GAT3 obtiveram 64,5; 64,1 e 65,9 °Brix, respectivamente.

Para a acidez titulável (AT), a amostra que apresentou menor acidez foi a GAT2 e não a GAT3 como se esperava, por conter menor quantidade de tamarindo em sua formulação. Esta AT variou de 1,28 (GAT2) à 2,13 (GAT1), o que está próximo ao que MELO (1999) obteve para geleia mista de pitanga e acerola, que foi AT de 1,3.



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Segundo JACKIX (1988), as formações de geleias está relacionada com o pH do suco ou polpa de fruta. O intervalo de pH ideal para a formação do gel dependente do teor de sólidos solúveis presentes nas geleias, assim para geleias com sólidos solúveis entre 68 e 72%, o pH ótimo está na faixa de 3,0 à 3,3. Verificou-se um pequeno decréscimo do pH das geleias à medida que se aumentou a proporção de polpa de tamarindo na formulação. Isto ocorreu devido a grande quantidade de ácidos orgânicos presentes na polpa de tamarindo (PEREIRA et al., 2003). FERREIRA (2010) obteve pH 3,10 em geleias de melancia com tamarindo, estando o pH encontrado nas geleias do presente trabalho (Tabela 1), próximas deste.

Verificou-se que o teor de vitamina C diminuiu proporcionalmente em função das concentrações da polpa de tamarindo, então, pôde-se levar em consideração que quanto menor foi a concentração de tamarindo, menor foi a quantidade de vitamina C. Vale ressaltar que apesar do processo de cozimento os teores de vitamina C encontrados nas geleias podem ser considerados relevantes, uma vez que obteve-se teores desta vitamina acima de 90 mg/100g. CAETANO (2011), por exemplo, encontrou 631,5 mg/100g de vitamina C em geleia de acerola.

Os valores de açúcares redutores e açúcares redutores totais apresentaram-se próximos, demonstrando que a polpa e o suco não acumulam sacarose e seus açúcares são provavelmente a glicose e a frutose. Conforme CHITARRA E CHITARRA (2005), o teor de açúcares constitui de 65 a 85% do teor de sólidos solúveis (°Brix). LAGO et al. (2006) citam que a presença desses açúcares é um fator de qualidade na aceitação da fruta *in natura* ou processada, apresentando também importância nutricional.

Para açúcares redutores (AR) não houve divergência significativa entre as amostras GAT1 e GAT3 (33,86% e 33,17%; respectivamente), possuindo um maior teor de açúcar a amostra GAT2 com 42,60%. Se compararmos estas ao obtido por CAETANO (2011), que foi de 21,69%, pode-se observar que as geleias produzidas no presente trabalho obtiveram maiores teores de AR. Já para açúcares totais pode-se observar uma menor variação, sendo de 30,80% (GAT3) à 37,84% (GAT1). Se compararmos os valores encontrados nas geleias de acerola e tamarindo em



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

diferentes concentrações ao valor encontrado por CAETANO (2011), que foi de 54,38% em geleia de acerola, pode-se observar que o presente trabalho obteve menor teor de açúcares totais para todas as amostras.

Tabela 1 – Valores médios de sólidos solúveis, pH, acidez, açúcares redutores e totais de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.

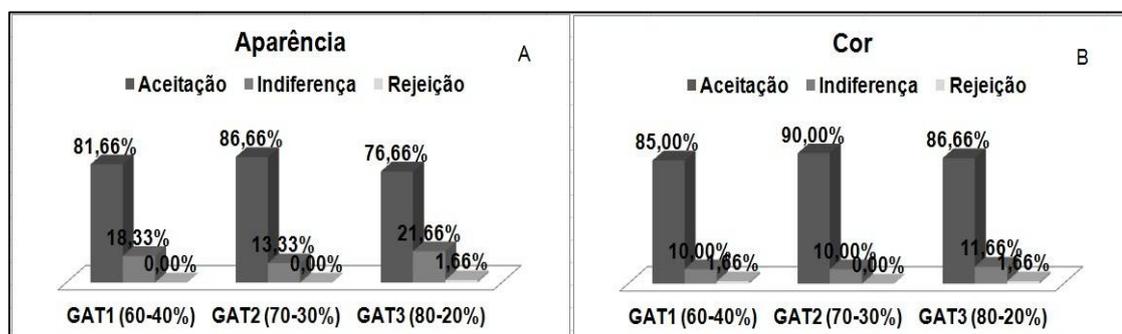
Parâmetros	GAT1	GAT2	GAT3
Sólidos Solúveis (°Brix)	64,5	64,1	65,9
pH	2,88	3,01	3,12
Acidez (mg ác. cítrico/100g)	2,13	1,28	1,47
Ácido Ascórbico (mg/100g)	149,48	135,0	91,06
Açúcares Redutores (%)	33,86	42,60	33,17
Açúcares Totais (%)	37,84	32,58	30,80

Os produtos foram analisados sensorialmente quanto à aparência, cor, aroma, sabor, textura, doçura, acidez, atitude de consumo e ainda quanto à preferência. Analisando os dados obtidos desta análise sensorial, verificaram-se os seguintes resultados:

Na Figura 1A pode-se observar que quanto à aparência, todas as formulações foram bem aceitas. A amostra GAT2 destacou-se por ter aceitação ainda maior que as demais (86,66%).

Quando avaliado o atributo cor (Figura 1B), observa-se que todas as amostras obtiveram um alto índice de aceitação, ressaltando-se a amostra GAT2 que obteve 90% de aceitação e nenhum índice de rejeição.

Figura 1 - Histograma do teste de intensidade da: A) Aparência; B) Cor de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.



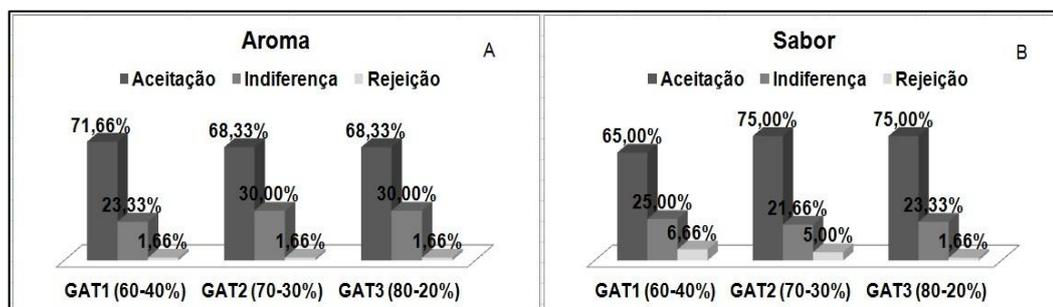


## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Observa-se quanto ao aroma (Figura 2A) que todas as amostras obtiveram aceitação acima de 68%, sendo que as amostras GAT2 e GAT3 obtiveram maior índice de indiferença com relação às demais características analisadas.

Todas as amostras apresentaram aceitação considerável com relação ao sabor (Figura 2B), onde todas obtiveram aceitabilidade acima de 65%, destacando-se as amostras GAT2 e GAT3 com 75% de aceitação para ambas as formulações, e ainda baixa rejeição para todas as amostras (abaixo de 7%) indicando potencial consumo destas, uma vez que foram bem aceitas também com relação aos demais parâmetros avaliados.

Figura 2 - Histograma do teste de intensidade da: A) Aroma; B) Sabor de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.



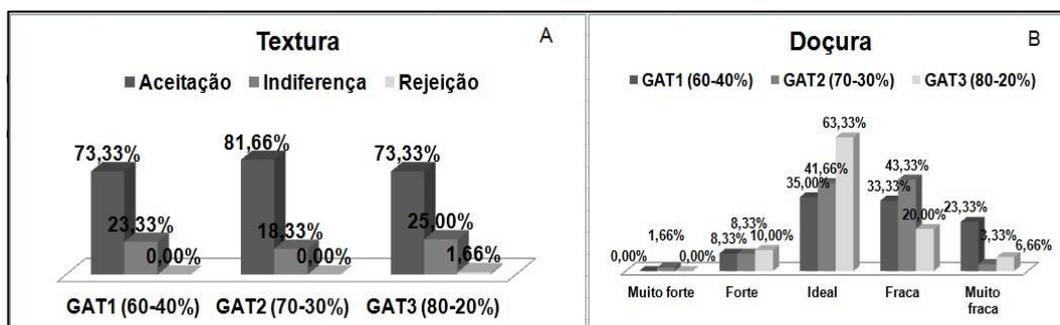
Pode-se observar quanto à textura (Figura 3A), que assim como as características anteriores, obteve boa aceitação, bem como baixos índices de indiferença.

Todas as características analisadas (aparência, cor, sabor, aroma e textura) obtiveram rejeição abaixo de 2%

Quanto à doçura (Figura 3B) a amostra GAT3 destacou-se como ideal com 63,33% de aceitação para esta escala, que variou de “*muito fraca*” à “*muito forte*”. Já a formulação GAT2 foi identificada como “*fraca*” pelos provadores, seguida da amostra GAT1, indicada como “*muito fraca*”.



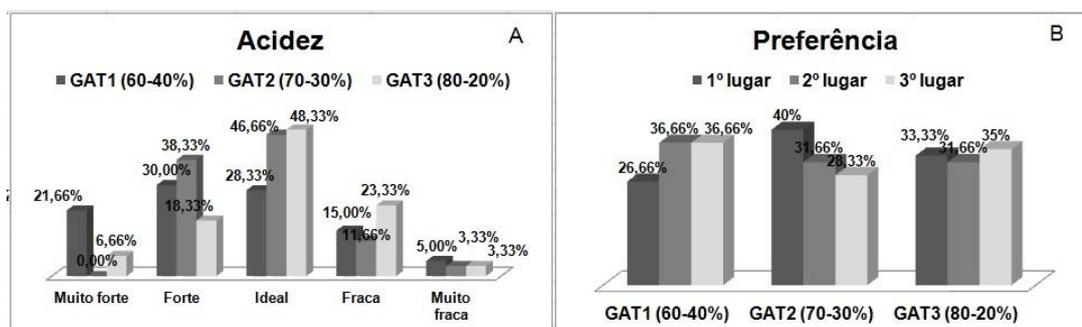
Figura 3 - Histograma do teste de intensidade da: A) Textura; B) Doçura de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.



Quanto à acidez (Figura 4A), observa-se que as amostras GAT2 e GAT3 foram consideradas “ideais”, destacando-se a GAT3 uma vez que a amostra GAT2 obteve também elevado índice para “forte”. Já a amostra GAT1 foi considerada como “muito forte”, isso pode ser justificado pela maior concentração de tamarindo nesta formulação em relação às demais

Quando avaliada a preferência (Figura 4B), a amostra GAT2 obteve destaque, sendo essa a mais preferida por 40% dos provadores. A amostra GAT1 teve igual índice para 2º e 3º lugares, porém, como a amostra GAT3 demonstrou um maior índice de indicação para o 3º lugar, a GAT1 classifica-se, assim, em 2º lugar na preferência dos provadores.

Figura 4 - Histograma do teste de intensidade da: A) Acidez; B) Preferência de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.



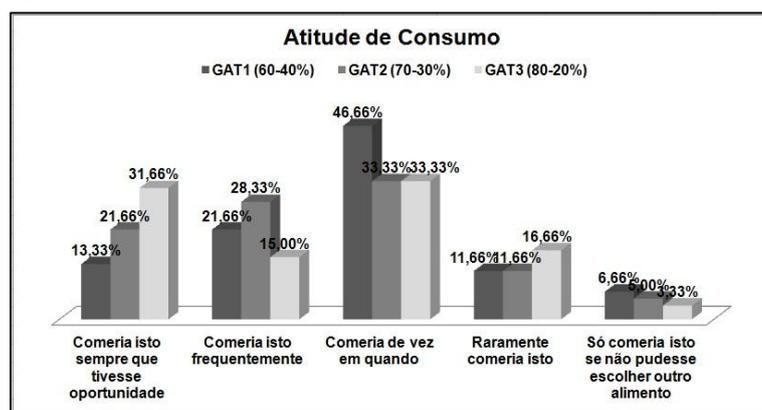
Todas as amostras obtiveram bons índices com relação à atitude de consumo (Figura 5), onde a amostra GAT3 obteve 31,66% do índice “Comeria isto sempre



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

que tivesse oportunidade”, mostrando-se mais viável. Para a amostra GAT2 os provadores afirmaram que “Comeria isto frequentemente” e a amostra GAT3, apesar de indicada com acidez “ *muito forte*”, foi aceita pelos provadores que afirmaram que “Comeria de vez em quando”.

Figura 5 - Histograma de Atitude de Consumo de geleia de acerola e tamarindo em diferentes concentrações.



#### 4. CONCLUSÃO

As geleias elaboradas a partir da acerola com diferentes concentrações de tamarindo apresentaram parâmetros físico-químicos que atendem a legislação e em todos os aspectos sensoriais avaliados os resultados foram desejáveis e obtiveram boa aceitabilidade, sendo possível afirmar que quando avaliados os parâmetros e seus resultados como um todo pode-se concluir que nestas formulações, encontram-se os padrões de aceitação, sendo uma alternativa viável para a comercialização desses produtos.

#### REFERÊNCIAS

ANVISA, Portaria n<sup>o</sup> 33, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/33\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/33_98.htm)>, acesso em: 17/10/2012.

CAETANO, P.K.; DAIUTO, E.R.; VIEITES, R.L. **Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola**. v. 15, n. 3, p. 191-197, jul./set. 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças – Fisiologia e Manuseio**. 2. ed. Lavras: ESAL/ FAEPE, 2005.



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E.V.B.; JUNIOR, M.S.S.; CALIARI, M.; PAULA, M. L.; PEREIRA, D.E.P.; SILVA, A.G. M. **Análise física, sensorial e microbiológica de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa.** Rev. Ciência Rural. v.38, n.5, p.1418-1423, Agosto, 2008.

DONADIO, L.C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. do. **Frutas exóticas.** Jaboticabal: FUNEP, 1988, 279p.

FERREIRA R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUSA, A. E. D.; MELO, D. R. M.; FILHO, F. S. T. P. **Processamento e conservação de geleia mista de Melancia e tamarindo.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.3, p. 59 - 62 julho/setembro de 2010.

GURJÃO, K.C.O.; BRUNO, R.L.A.; ALMEIDA, F.A.C.; PEREIRA, W. E.; BRUNO, G.B. **Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo.** Rev. Bras. Frutic. v. 28, n. 3, p. 351 – 354 Jaboticabal – SP, Dezembro, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 2.ed. São Paulo, 1976. v.1.

JACKIX, Marisa H. Doces, **Geleias e Frutas em Calda.** Campinas, Editora Ícone, 1988.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de Jambolão (*syzygium cumini* LAMARCK): **Processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.

MÉLO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. P. **Formulação e avaliação físico-química e sensorial de Geleia mista de pitanga (*eugenia uniflora* L.) E acerola (*malpighia* sp).** B.CEPPA, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 33-44, jan./jun.1999.

PEREIRA, P. C. *et al.* **A cultura do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.).** Nucleo de Estudos em Fruticultura no Cerrado, Uberlândia, 2003. Disponível em: < <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/tamarindo.htm> >. Acesso em: 17 out 2012.

SOLER, M. P. **Industrialização de Geleias: Processamento Industrial.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos: ITAL, 1991. (Manual Técnico, n. 7).