

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA A FABRICAÇÃO DE DOCE EM MASSA COM ARAÇÁ-PÊRA (*Psidium acutangulum* D. C.) PARA O PEQUENO PRODUTOR

Development of a technology for the processing of araçá pera jam for small producers

Grace Maria Ferreira C. Wille¹, Renata E. Freitas de Macedo¹, Maria Lucia Masson³,
Sônia Cachoeira Stertz¹, Ricardo Cellupi Neto², Jucineide Matos Lima²

RESUMO

O cultivo do araçá-pêra, (*Psidium acutangulum* D. C.), fruto nativo da região Amazônica, tem despertado interesse de pesquisadores do sul do Brasil, pela possibilidade de representar uma nova oportunidade de sustento para os habitantes do litoral paranaense. O fruto apresenta boa proporção de polpa e suculência (rendimento em polpa 75,67%); porém, é excessivamente ácido para o consumo "in natura" (pH 2,77 e acidez livre 2,67%), tem aroma agradável e casca fina e amarga, sendo resistente ao corte. Possui valores de vitamina C de 60,98 mg/100g e fibra dietética de 9,6%. Objetivou-se com o presente trabalho desenvolver uma tecnologia e uma formulação para a fabricação de doce em massa do araçá pêra, que fosse simples e de fácil aplicação pelo pequeno produtor da região. Três formulações foram desenvolvidas com diferentes graus de redução da acidez do fruto. Na formulação A, foi utilizado um fruto neutro (chuchu 7%) para essa finalidade, nas formulações B e C, a redução da acidez deu-se pela adição de citrato de sódio nas proporções de 65% e 40% p/p da acidez livre do fruto, respectivamente. No intuito de diminuir o tempo de cozimento da massa, foi acrescentada pectina cítrica comercial (1,5%) às formulações B e C, não necessitando de sua adição na formulação A. O rendimento dos doces foi de 77,3% após cozimento da massa por 5 minutos em temperatura constante. Os doces apresentaram valores de pH / acidez de: (A): 3,1/1,16, (B) 3,57/1,62 e (C) 3,36/1,70. Os doces foram submetidos às análises físico-química, microbiológica e sensorial, mostrando bom potencial para industrialização, com tecnologia facilmente aplicável pelo pequeno produtor.

Termos para indexação: *Psidium acutangulum* D. C., geleia de fruta tropical, desenvolvimento de produto alimentício.

ABSTRACT

Araçá Pera (*Psidium acutangulum* D.C., *Myrtaceae*) is a native plant from the Amazon region. The fruit is very pulpy (yields 75.67% after peeling and seedling), has a delicate, pleasant flavor, a peel like fine leather, which has to be taken off for it is bitter. It presents excessive acid content to be pleasant when eaten raw (pH 2.77; free acidity 2.67% citric acid), has a good amount of vitamin C (60.98 mg/100g), dietary fiber (9.6%). The objective of this study was to develop a formulation and technique for fruit processing by small producers in the region. Three formulations were tested using techniques of sensory analysis; in two formulations, the excess of acid was buffered with sodium citrate, equivalent to 65% (Formulation B) and 40% (Formulation C) of the amount of free acid present in the fruit, and commercial pectin (1.5%) was added to speed the cooking process. For formulation A, a fruit very common in the region and relatively inexpensive (chayote -7% of total ingredients) was chosen to buffer the acidity, and no pectin was needed. The ingredients simmered for 5 minute after temperature stabilized, and were poured into sterilized bottles, yielding 77.3% of jam, with a pH and free acidity of A-3.1/ 1.16; B-3.57/1.62; C-3.36/1.70. Physico-chemical, microbiological and sensorial analyses were performed showing good performance of the jams, easily reproducible by small producers.

Index terms: *Psidium acutangulum*, araçá pera, jam, preserve, new product development.

(Recebido para publicação em 12 de maio de 2003 e aprovado em 3 de agosto de 2004)

INTRODUÇÃO

O araçazeiro é uma fruteira nativa do Brasil, pertencente à família *Myrtaceae*, podendo ser encontrada desde o Estado do Rio Grande do Sul, passando por Minas Gerais, até a região Amazônica. Atualmente, essa espécie está sendo muito estudada, principalmente pelas excelentes características de seus frutos, que podem apresentar entre quatro a sete vezes mais

vitamina C que as frutas cítricas. Essas características dos frutos, juntamente com a vantagem de sua precocidade de produção, começando a produzir já no segundo ano após o plantio da muda, e sua regular resistência às doenças e pragas, tornam o araçazeiro uma nova e promissora opção de cultivo, especialmente para os pequenos produtores rurais (MANICA, 2000).

1. Doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTA), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná – Caixa Postal 19011 – 81531-990 – Curitiba, PR. gracewille@netpar.com.br

2. Mestrandos do PPGTA- UFPR.

3. Professora do PPGTA.

No Paraná, o araçá-pêra, ou goiaba selvagem, como é conhecido na região, está sendo cultivado pela Estação Experimental do IAPAR, Instituto Agrônômico do Paraná, localizada na cidade de Morretes, região litorânea do Estado, visando ao aproveitamento comercial dos frutos no litoral paranaense e possibilitando novas oportunidades de sustento para os habitantes da região. O fruto apresenta-se como uma baga grande, de cor amarela quando maduro, de forma globosa e elipsóide, com 6 a 8 cm de diâmetro, pesando de 140 a 245 gramas.

Devido à sua alta acidez, o araçá-pêra mostra-se apropriado para a fabricação de compotas, cremes, doces em calda, doces de massa, geléias, refrescos, sorvetes e sucos. Os doces de massa de araçá, no norte do País, são conhecidos como araçazada; de consistência mais dura, são cortados em pequenos tabletes açucarados, com grande aceitação pelos consumidores (MANICA, 2000).

Martin e Kato (1991) recomendam que para a fabricação de doce em massa de goiaba, o cozimento da polpa deve ser realizado até atingir teor de sólidos solúveis de 65° Brix, para obtenção de textura adequada após o resfriamento.

Objetivou-se com este trabalho desenvolver formulações de doce em massa de araçá-pêra com tecnologia simplificada para seu processamento, de modo que pudessem ser facilmente reproduzidas pelo pequeno produtor do litoral do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de julho a setembro de 2002, foram colhidos os frutos do araçá-pêra no Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, situado no município de Morretes – PR. Os frutos foram transportados aos laboratórios de Química Analítica Aplicada e de Tecnologia de Alimentos Dietéticos/ UFPR, dentro de caixas de isopor contendo gelo, em prazo máximo de 2 horas após a colheita, sendo mantida sob refrigeração a parte dos frutos destinados à análise e, a parte destinada à cocção, encaminhada para o laboratório de Tecnologia.

Preparo da polpa de araçá-pêra

Os frutos foram devidamente higienizados, descascados, cortados e separadas as sementes. Para a obtenção de seu rendimento, procedeu-se à pesagem dos frutos inteiros com casca, frutos sem casca, sementes e frutos sem casca e sem sementes.

As sementes separadas foram cozidas e delas extraído o endocarpo, que posteriormente foi adicionado à polpa moída (mesocarpo). O rendimento em polpa foi obtido pela relação percentual entre o fruto inteiro e a polpa utilizada para os doces.

Processamento do doce em massa

Utilizaram-se três formulações para o processamento de doce em massa, buscando diferentes níveis de redução da acidez natural do fruto.

Partindo-se do princípio de que a acidez excessiva poderia ser tamponada com o sal do ácido correspondente, optou-se pelo uso de citrato de sódio. Foram elaboradas duas formulações adicionando citrato de sódio nas proporções de 65% (formulação B) e 40% (formulação C) da acidez total da polpa. Na terceira formulação (formulação A), a redução da acidez do araçá-pêra foi realizada com a adição de um fruto menos ácido (7% p/p), visando a reduzir o custo de produção do doce e aproveitar matérias-primas encontradas em abundância na região, sendo escolhido o chuchu.

Do conteúdo total de araçá-pêra utilizado nas formulações, dois terços (2/3) correspondiam a frutos maduros e um terço (1/3), a frutos não maduros. Conforme a literatura consultada (USDA, 1995), a utilização desses últimos justifica-se pelo seu maior teor de pectina em relação aos frutos maduros, o que reduz o teor de pectina a ser adicionada para proporcionar textura desejável ao doce.

Nas formulações B e C, utilizou-se 1,5% de pectina cítrica 8105 (da empresa Citrus Colloides) em relação ao peso total de polpa. Na formulação A, não se adicionou pectina, pois o teor de chuchu utilizado foi suficiente para garantir textura de corte ao produto (Tabela 1).

TABELA 1 – Formulações dos doces em massa de araçá-pêra.

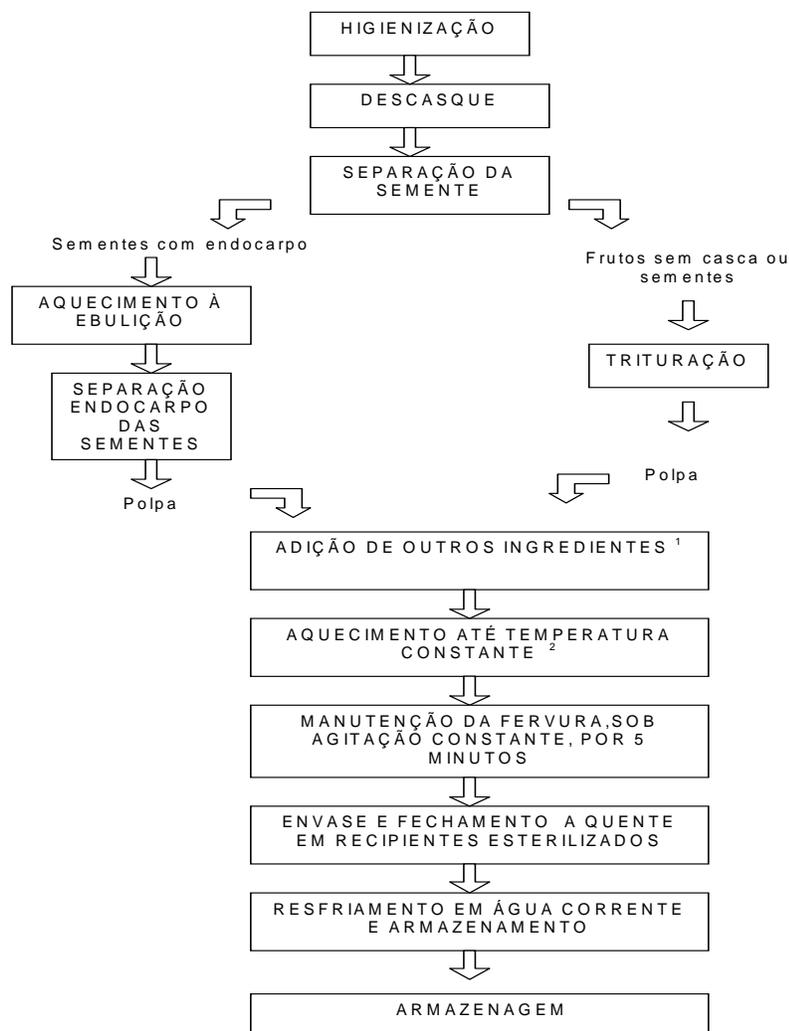
Ingredientes	Formulação A (%)	Formulação B (%)	Formulação C (%)
Polpa	50	56	56
Sacarose	43	41,54	41,90
Citrato de sódio	-	0,96	0,60
Chuchu	7	-	-
Pectina cítrica	-	1,5	1,5

Para o envase dos doces, foi utilizada a técnica de enchimento a quente (*hot fill*), pois a polpa do araçá-pêra, de natureza ácida, assim o permite (MARTIN e KATO, 1991; USDA, 1995).

Após o envase, as embalagens foram resfriadas pela imersão em água corrente e armazenadas

em temperatura ambiente, em local seco e ventilado (MARTIN e KATO, 1991; USDA, 1995).

O diagrama de blocos do processamento dos doces está apresentado a seguir.



FONTE: CETEC (1985), Martin e Kato (1991), Andrade et al. (1993), USDA (1995) e Lima (1998).

1. Formulação A: sacarose, chuchu descascado e triturado; Formulações B e C: adição de 50% do total de sacarose.

2. Formulações B e C: durante aquecimento, adição de 50% restantes de sacarose com citrato de sódio e pectina cítrica.

FIGURA 1 – Diagrama de blocos do processamento dos doces de araçá-pêra.

Determinações físicas, químicas e físico-químicas

O teor de umidade, de sólidos solúveis (por refratometria), acidez (por titulometria) e pH dos frutos e dos doces em massa foram determinados segundo a AOAC (2000), assim como o teor de cinzas dos frutos. O total de fibra alimentar dos frutos foi determinado de acordo com AOAC (2000).

O teor de vitamina C dos frutos e dos doces foi determinado em cromatógrafo líquido, pelo método descrito por Sapers et al. (1990).

Para verificar o grau de deformação do gel formado, os doces em massa foram envasados ainda quentes, em recipientes de altura conhecida, tendo sua altura de preenchimento anotada. Após 24 horas de resfriamento, os doces foram desenformados, tendo sua altura medida. A diferença percentual entre a altura original e do doce desenformado foi expressa como percentual de deformação do gel.

Análise Sensorial

Com o objetivo de avaliar a melhor formulação quanto às características sensoriais do doce em pasta, foram realizados o teste de perfil de características e ordenação de preferência (FERREIRA et al., 2000). No teste de perfil de características, foi utilizado o método de escala hedônica de cinco pontos, avaliando-se aparência, cor, aroma, textura e sabor (DUTCOSKY, 1996). Os testes foram realizados com 25 provadores não treinados.

Avaliação microbiológica

Para a avaliação da qualidade microbiológica dos doces produzidos, foram realizadas as seguintes determinações: pesquisa de salmonelas, contagem de fungos filamentosos e leveduras, de acordo com as técnicas descritas por Silva et al. (1997), contagem de coliformes a 35°C e contagem de *Escherichia coli* utilizando placas Petrifilm, com incubação a 37°C por 24 a 48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento dos componentes do fruto do araçá-pêra utilizado para o desenvolvimento das formulações está apresentado na Tabela 2.

Para estabelecer parâmetros de reprodução do processamento do doce pelo pequeno produtor, foi realizada uma curva de cozimento do doce em tachos abertos, observando-se que, ao iniciar a ebulição, a tempera-

tura permanecia constante (92°C para a formulação B e C e 96°C para a formulação A, sob pressão atmosférica média de 730 mmHg).

TABELA 2 – Rendimento dos componentes do araçá-pêra.

Porção do fruto	Peso (g)	Peso (%)
Fruto inteiro	6.594,57	100,00
Casca	944,77	14,32
Sementes + endocarpo	1.626,18	24,65
Sementes	549,18	8,33
Polpa (endocarpo)	1.000,00	15,16
Polpa (mesocarpo)	3.990,75	60,51
Rendimento total em polpa	4.990,75	75,67

Após 5 minutos, sob agitação em temperatura constante, obtinham-se a textura e aroma desejados, podendo iniciar o envase a quente em recipiente previamente esterilizado.

O curto período de cozimento em temperatura constante mostrou-se adequado para a obtenção de uma massa com textura de corte e evitou a perda excessiva do aroma dos frutos. Industrialmente, o uso de evaporador a vácuo para o cozimento da massa proporcionaria melhor qualidade sensorial ao produto, porém, neste estudo, buscou-se desenvolver tecnologia simples, facilmente aplicada pelo litorâneo. Considerando o peso inicial dos ingredientes e o peso final do doce em massa, que sofreu perdas de evaporação no recipiente de cozimento e no recipiente utilizado para transferir a massa da fruta triturada da balança para o tacho de cozimento, o rendimento das formulações testadas foi de 77,3%.

Verificou-se que a formulação A apresentou o menor teor de acidez (1,17 g/ 100 g) em relação às demais (Tabela 3), significando que o chuchu mostrou adequado poder neutralizante, podendo ser utilizado como uma alternativa de menor custo para reduzir a acidez excessiva do araçá-pêra.

O teor de vitamina C encontrado nas amostras de araçá-pêra analisadas (60,98 mg/ 100 g) mostrou-se abaixo do valor encontrado por Andrade et al. (1993) para araçá-pêra nativo da região Amazônica (389,34 mg/ 100 g). Isso se justifica possivelmente pelas diferentes condições climáticas, de umidade e características do solo entre as regiões.

Observou-se que o doce em massa adicionado de chuchu (formulação A) mostrou maior teor de vitamina C (32,28 mg/100g), quando comparado aos demais doces.

Com relação à deformação dos géis dos doces, verificou-se que a formulação A não apresentou diminuição de altura depois de retirada da forma, sendo-lhe atribuído 0% de deformação; para as formulações B e C, houve pequena deformação, da ordem de 2%; portanto, os géis formados apresentaram característica desejável de estrutura, textura de corte e espalhamento, e o tempo de cozimento utilizado foi adequado para essa finalidade.

O teste de perfil de características é um método de análise sensorial que permite visualizar pequenos graus de diferença entre amostras, (DUTCOSKY, 1996). Analisando o gráfico e a tabela do perfil de características do doce de araçá-pêra em massa (Tabela 4 e Figura 2), observa-se que a aparência, cor, aroma e sabor obtiveram notas semelhantes em todas as formulações. Somente com relação à textura, a formulação A obteve nota inferior (6,08), quando comparada às formulações B e C (8 e 8,72 respectivamente), provavelmente por ter-se apresentado mais resistente ao corte e espalhamento.

Quanto ao teste de ordenação, a soma dos valores (1-mais preferida, 2- intermediária e 3- menos preferida) atribuídos à ordem dada às amostras obteve o seguinte resultado: a amostra mais preferida foi a formulação B (44), seguida da formulação C (46), e a menos preferida foi a formulação A (60). Pela tabela de Newel e MacFarlane, a diferença crítica em nível de significância 5% para três amostras e 25 julgamen-

tos deveria ser de 17, portanto, não há diferença significativa entre as amostras, embora entre a formulação A e C o valor (16) esteja muito próximo do valor crítico.

Os resultados da avaliação microbiológica das amostras analisadas estão apresentados na Tabela 5.

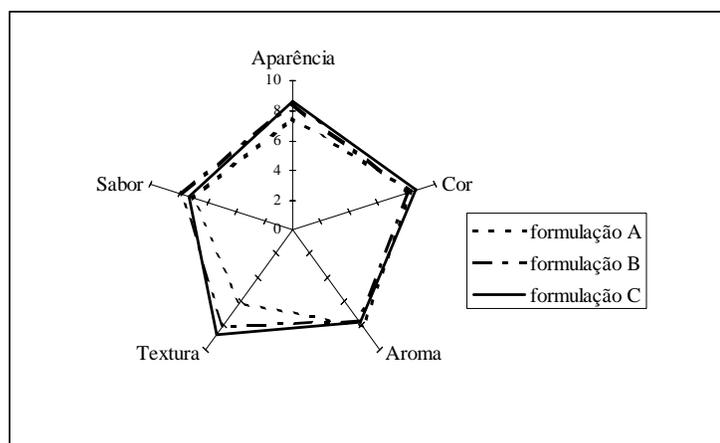
De acordo com a Portaria n ° 451, de 19/09/97, da Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998), os purês e doces em massa devem apresentar ausência de salmonelas em 25 g de amostra, contagem máxima de 1 coliforme a 35°C/ g de amostra e contagem máxima de 103 fungos filamentosos e leveduras/g de amostra. Nesse sentido, as amostras avaliadas encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Para a indicação de contaminação fecal, procedeu-se à contagem de *Escherichia coli*, cuja determinação é mais exata do que a de coliformes fecais, pois essa bactéria é encontrada exclusivamente no trato intestinal do homem e animais (SIQUEIRA, 1995). Embora não exigida pela legislação para atestar a qualidade de doces em massa, a contagem de coliformes totais foi realizada, pois sua presença indica contaminação do produto após processamento, processamento tecnológico inadequado, limpeza e sanitização deficiente de utensílios e equipamentos (SIQUEIRA, 1995). Pelos resultados obtidos, as amostras avaliadas apresentaram-se próprias para o consumo quanto à análise microbiológica, demonstrando eficiência no emprego da técnica de envase a quente (*hot fill*) para os doces em massa de araçá-pêra.

TABELA 3 – Algumas características físico-químicas dos frutos e doces em massa de araçá-pêra.

Parâmetros	Frutos	Formulação A	Formulação B	Formulação C
Umidade, g/100 g	82,49	50,90	55,31	53,80
Cinzas, g/100 g	0,49	0,14	0,75	0,56
pH	2,77	3,10	3,57	3,36
Acidez, g ácido cítrico/100 g	2,67	1,17	1,62	1,70
Sólidos solúveis, ° Brix	8,56	54,90	54,30	55,10
Vitamina C, mg/100 g	60,98	32,28 ± 2,2	18,45 ± 2,5	20,32 ± 1,8
Fibra alimentar, g/100g	9,66	-	-	-

TABELA 4 – Médias das notas atribuídas às características do doce de araçá-pêra.

	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor
Formulação A	7,54	8,32	8,00	6,08	7,04
Formulação B	8,56	8,16	7,52	8,00	7,76
Formulação C	8,64	8,72	7,68	8,72	7,28

**FIGURA 2** – Gráfico do perfil de características dos doces de araçá-pêra.**TABELA 5** – Avaliação da qualidade microbiológica dos doces de araçá-pêra.

Doces em massa	Pesquisa de salmonelas Em 25 g	Bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes totais (UFC/g)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)
Formulação A	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Formulação B	Ausência	1 x 10 ²	Ausência	Ausência
Formulação C	Ausência	ausência	Ausência	Ausência

CONCLUSÃO

O araçá-pêra mostrou-se adequado para a fabricação de doce em massa, que apresenta sabor suave, aroma agradável e textura variável, de pastosa a massa de corte, de acordo com o tempo de cozimento e/ou quantidade de pectina ou chuchu adicionado a ele. Entre as formulações testadas, a formulação B (adicionada de pectina e aproximadamente 1% de citrato de sódio) foi a preferida pelos provadores, seguida da formulação C (adicionada de pectina cítrica e 0,6% de citrato de sódio), ao passo que a formulação A (adicionada de chuchu) obteve o menor índice de preferência. A utilização do chuchu possibilitou obter doce em massa de boa textura de corte, dispensando

o uso de pectina e promovendo melhor retenção da vitamina C. A utilização do sal para diminuir a sensação de acidez do fruto foi satisfatória. A tecnologia utilizada e formulações desenvolvidas para o processamento do doce mostraram-se eficientes para proporcionar qualidade sensorial e microbiológica, sendo de fácil aplicação pelo pequeno produtor rural.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), localizado em Morretes, em especial ao Sr. Luiz Adão, pelo fornecimento dos frutos e pela sempre pronta boa-vontade em nos receber.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J. S.; ARAGÃO, C. G.; FERREIRA, S. A. N. Caracterização física e química dos frutos de araçá-pêra (*Psidium acutangulum* D.C.). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 213-217, 1993.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International**. 17. ed. Gaithersburg, 2001. 2 v.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 124, p. 4-13, 2 jul. 1998.
- CETEC. **Manual para fabricação de geléias**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1985. 42 p.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.
- FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000. 127 p. (Série Qualidade).
- LIMA, U. A. **Agroindustrialização de frutas**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 151 p.
- MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p. 91-129.
- MARTIN, Z. J.; KATO, K. **Goiaba**. 2. ed. Campinas: ITAL, 1991. (Série frutas tropicais, 6).
- SAPERS, G. M. et al. Determination of ascorbic acid, dehydroascorbic acid and ascorbic acid-2-phosphate in apple and potato tissue by high performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography**, Amsterdam, v. 503, p. 431-436, 1990.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295 p.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1995. 159 p.
- USDA. **Complete guide to home canning**: guide 2, selecting, preparing, and canning fruit and fruit products. Utah: Utah State University Extension, 1995. 25 p.