

ACEITAÇÃO DO PALMITO DE GUARIROBA [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] EM CONSERVAS SOB DIFERENTES ÁCIDOS ORGÂNICOS¹

Nilson Gomes Jaime², Celso José de Moura³,
Ydilla Oliveira de Paula⁴

ABSTRACT

ACCEPTANCE OF GUARIROBA [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] PALM HEART IN PRESERVES OF DIFFERENT ORGANIC ACIDS

The objective of this study was to evaluate the acceptance of guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] palm heart preserved, acidified with organic acids: acetic, citric monohydrate, dl-lactic 85%, and dl-malic and L(+)-tartaric. The 75 preserves of guariroba were processed, packed in glass bottles, immersed in brine acidified with different organic acids, in quantities sufficient to lower the pH of the mixture to about 4.3, projected for balance. The experiment was completely randomized, with five treatments and fifteen repetitions. Six glasses of palm hearts at random were used to determine the stabilizing pH of the preserves. Nine glasses were used to assess the acceptance of preserved guariroba and other physical and chemical analyses. The acceptance was evaluated through a tasting portion of approximately 50 g of the product, based on a hedonic scale of seven levels, applied to 500 not trained volunteers. All treatments have had acceptance exceeding 80% among judges used to guariroba consumption, and over 65% among non-consumers. The treatment with malic acid (pH 3.50) obtained lower acceptance than those acidified with acetic (pH 4.01), citric (pH 3.67), lactic (pH 3.88), and tartaric acids (pH 3.43), which did not differ significantly among them. In such levels of pH, the costs of acidification with lactic acid, citric acid, and acetic acid were equivalent among them and lower than those processed with malic and tartaric acids.

KEY WORDS: palmetto, canned heart-of-palm, botulism.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] em conserva, acidificada com os ácidos orgânicos acético, cítrico monohidratado, dl-lático 85%, dl-málico e L(+)-tartárico. Foram processadas 75 conservas de guariroba, acondicionadas em frascos de vidro, imersas em salmoura acidificada com diferentes ácidos orgânicos, em quantidades suficientes para baixar o pH da mistura a 4,3, projetado para o equilíbrio. O experimento foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quinze repetições. Seis vidros de palmitos, ao acaso, foram utilizados para determinação da estabilização do pH da conserva. Nove vidros foram usados para avaliar a aceitação da conserva e demais análises físicas e químicas. A avaliação de aceitação consistiu na degustação de porção de aproximadamente 50 g do produto, baseando-se em escala hedônica de sete níveis, aplicada a quinhentos voluntários não treinados. Todos os tratamentos tiveram aceitação superior a 80%, entre os julgadores acostumados ao consumo de guariroba, e superior a 65% entre os não-consumidores. O tratamento com ácido málico (pH 3,50) obteve menor aceitação que as conservas acidificadas com os ácidos acético (pH 4,01), cítrico (pH 3,67), láctico (pH 3,88) e tartárico (pH 3,43), os quais não diferiram significativamente entre si. Nesses níveis de pH, os custos de acidificação das conservas com os ácidos láctico, cítrico e acético foram equivalentes entre si e menores do que os de conservas processadas com os ácidos málico e tartárico.

PALAVRAS-CHAVE: guerobera, catolé, acidificação, botulismo.

INTRODUÇÃO

A guarirobeira [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] é uma palmeira que produz palmito de gosto amargo, denominado guariroba, gariroba, guerobera ou gueirobera, no Centro-Oeste brasileiro, ou ainda catolé, coco-catolé, palmito amargo, coco-babão, paty-amargoso e coco-amargoso, em outras regiões de

ocorrência (Lorenzi *et al.* 1996, Lorenzi & Mello-Filho 2001, Lorenzi 2002).

Originária do Brasil (Noblick 1996), a guarirobera é nativa do Cerrado e está presente nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Minas Gerais e no Distrito Federal (Nascente *et al.* 2000, Nascente 2003). Este palmito é rico nas enzimas peroxidase e polifenoloxidase que, junto com os

1. Trabalho recebido em jul./2005 e aceito para publicação em dez./2007 (registro nº 648).

2. Alfa Consultoria Agronômica e Agroindustrial. R. Paulo VI, 350. 74430-390 Goiânia, GO. E-mail: nilsonjaime@yahoo.com.br

3. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos/UFG. Cx. Postal 131 CEP 74001-970 Goiânia, GO. E-mail: cjdmoura@agro.ufg.br

4. Bolsista DTI-7H do CNPq/UFG. Rua dos Ferreiras, 4. CEP 74.425-490 Goiânia, GO. Email: ydilla@gmail.com.

compostos fenólicos, substratos dessas enzimas, causam o escurecimento do palmito. Os fenóis são responsáveis também pelo gosto adstringente e amargo característico da guariroba (Carneiro *et al.* 2003).

De acordo com Mori *et al.* (1986), a guariroba tem pH em torno de 5,7 e alguns outros palmitos têm pH pouco inferior a 6,0. Esses alimentos são classificados, portanto, como produtos de baixa acidez, por apresentarem pH acima de 4,5 (Mori *et al.* 1986, Senai 2000a, 2000b). Essa faixa de pH oferece condições propícias ao desenvolvimento de bactérias deteriorantes e, ou, patogênicas, como *Clostridium botulinum*, causador do botulismo (ICMSF 1980, Borgeois *et al.* 1994, Forsyth 2002).

No processamento de conservas de palmitos utiliza-se a pasteurização dos vidros, em água fervente, hermeticamente fechados, a fim de eliminar os microrganismos presentes. Esta temperatura é insuficiente para destruir os esporos de *C. botulinum* (Nogueira 198-?). Assim, para evitar o posterior desenvolvimento da bactéria e formação de toxinas, o pH de equilíbrio do palmito com o líquido de imersão deve ser menor ou igual a 4,5. Ácidos orgânicos são acrescentados na salmoura de imersão do produto com essa finalidade (Zapata & Quast 1975, Nogueira 198-?, FAO 1985, Berbari & Paschoalino 1997). Entre os vários ácidos possíveis para esse fim, o cítrico é o mais utilizado na indústria de palmitos, tendo um duplo efeito de acidificante e inibidor do escurecimento.

Algumas indústrias de palmitos utilizam como parâmetro de acidificação o pH 4,3 (Berbari & Paschoalino 1997), oferecendo uma margem de segurança no nível preconizado pela legislação brasileira, que é pH máximo 4,5 (Brasil 1999a), ou pelo *Codex Alimentarius*, menor que 4,6 (FAO 1985).

O pH de equilíbrio da salmoura com o palmito não ocorre imediatamente, após o processamento da conserva, havendo variações após certo tempo. A fim de se prever a quantidade de ácido orgânico a ser adicionado à salmoura de imersão, necessário para que o pH, após a estabilização, esteja nos níveis desejados, faz-se uma titulação e calcula-se a concentração de ácido na salmoura (Cs) (Zapata & Quast 1975, Berbari & Paschoalino 1997, Senai 2000a).

A acidificação da conserva de guariroba é feita usualmente com ácido cítrico na salmoura (Berbari & Paschoalino 1997). Contudo, outros ácidos orgânicos, como os ácidos láctico ou tartárico, podem ser utilizados (FAO 1985), além dos ácidos acético e

málico, dentre os permitidos para uso em alimentos (Mori *et al.* 1986).

A aceitação de guariroba acidificada com outros ácidos constitui-se alternativa à utilização do ácido cítrico pela indústria do palmito de guariroba. Mori *et al.* (1986), ao avaliar a influência dos ácidos acético, cítrico, dl-málico, L(+) tartárico e dl-láctico na qualidade do palmito juçara, em conserva, concluíram que não houve diferença significativa na aceitação do sabor dos palmitos enlatados.

De acordo com Chaves (1998a), aceitação é o ato de determinado indivíduo ou população consumir favoravelmente um produto. Esta avaliação é considerada um teste afetivo, baseado em atitudes subjetivas, realizado normalmente com consumidores atuais ou potenciais (Chaves 1998b).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a aceitação de conservas de guariroba acidificadas com os ácidos acético, cítrico monohidratado, dl-láctico 85%, dl-málico e L(+)-tartárico, determinando-se também o custo da acidificação de cada tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas, ao acaso, oitenta guarirobas com 3,5 anos, oriundas de uma mesma plantação no município de Goiânia, Goiás. As guarirobas foram cortadas no dia 14 de outubro de 2004, no período da manhã, e transportadas no mesmo dia para o local de processamento. Lá os palmitos foram recepcionados e armazenados sob temperatura ambiente, até seu processamento, no dia seguinte.

As operações de processamento dos palmitos, realizadas segundo as Boas Práticas de Fabricação (Brasil 1999b), obedeceram ao fluxograma da Figura 1, adaptado de Bernhardt *et al.* (1997). A fim de se evitar contaminação do produto, toda a água utilizada para lavagem de equipamentos e frascos de vidro, elaboração do líquido de imersão (salmoura acidificada) e resfriamento das conservas, embora oriunda da rede pública, foi clorada com hipoclorito de sódio, até atingir 1,0 mg.dm⁻³ a 2,0 mg.dm⁻³ de cloro livre.

As operações de preparação da salmoura, incluindo a titulação com os ácidos acético, cítrico monohidratado, dl-láctico 85%, dl-málico e L(+)-tartárico, objeto de teste, para a determinação das concentrações de ácido na salmoura (Cs), assim como as análises físicas e químicas das conservas, foram

realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, em Goiânia-GO.

Os procedimentos para determinar as concentrações de ácidos na salmoura (C_s), para cada ácido (tratamento), foram realizados na véspera do processamento e seguiram a metodologia descrita por Zapata & Quast (1975), com adaptações. Foi usada solução a 5% (50 g.L⁻¹ ou 50 mL.L⁻¹) de cada ácido sob teste (acético, cítrico monohidratado, dl-láctico 85%, dl-málico e L(+)-tartárico), para acidificar amostras (em triplicata) obtidas a partir de cinco talos de palmitos de guariroba, escolhidos ao acaso. A acidificação deu-se até pH = 4,3, que foi o valor do pH de projeção para o equilíbrio na conserva. Para cada volume V (mL) de ácido adicionado, calculou-se a porcentagem (C_p) de ácido ($C_p = 0,05 \times V \times 3$) que, transformado, traduziu-se em: $C_p = 0,15 \times V$, onde $0,05 \times V$ é o peso de ácido necessário para acidificar 33 g de palmito e $0,15 \times V$, o peso necessário para acidificar 100 g de palmito. Denotando-se M_p o peso do palmito, e M_s , o peso da salmoura, a concentração de ácido na salmoura (C_s) foi definida como: $C_s = C_p \times (M_p \times M_s^{-1})$, admitindo-se densidade 1,0 para a salmoura (Berbari & Paschoalino 1997). Assim, a concentração de ácido na salmoura, necessária para se atingir o pH 4,3, foi determinada direta-

mente por: $C_s = [0,15 \times V \times (M_p \times M_s^{-1})]$. Para este cálculo, tomou-se o volume V suficiente para reduzir o pH a valores próximos de 4,3 (Tabela 1).

A espessura das rodela de palmito foi de aproximadamente 0,4 cm, para palmitos caulinares, e de 1,0 cm a 2,0 cm para palmitos foliares (creme). Descartaram-se fatias de palmito foliar (cerca de 20% do palmito total) com espessura menor que 1,0 cm, pois estas podem se desintegrar e conferir turbidez à salmoura de envase. O palmito fatiado foi pré-cozido em cozedores abertos, contendo solução aquosa de ácido cítrico a 0,8% p/v, à temperatura de fervura, por quinze minutos. Em seguida, foi acondicionado, a quente, em frascos de vidro com capacidade de 600 mL, altura de 136 mm, maior diâmetro de 85,7 mm e peso, com tampa, de 270 g.

O peso do conteúdo de palmito no vidro, monitorado através de balança eletrônica, com precisão de 1,0 g, foi de 340 g. Adicionou-se salmoura quente (80°C) contendo 2,5% de NaCl, acidificada à concentração variável, conforme C_s definida para cada ácido, em quantidade suficiente para reduzir o pH do palmito a 4,3, após atingido o equilíbrio. Ao se realizar tal adição, deixou-se um espaço livre de aproximadamente 5 mm abaixo da borda do vidro, para permitir a formação de vácuo e reduzir a pressão interna durante o cozimento.

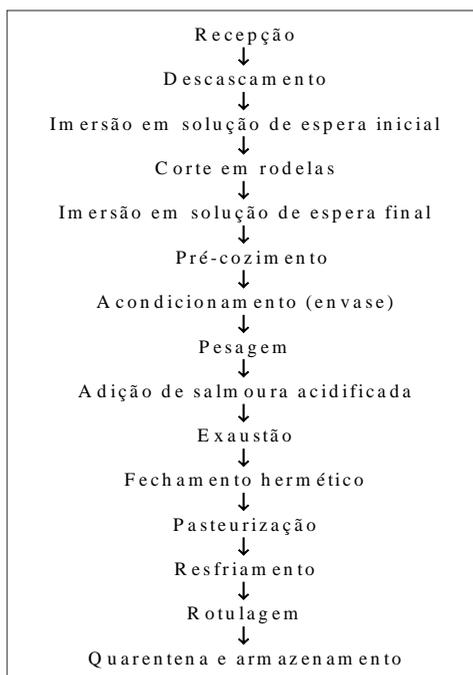


Figura 1. Fluxograma de processamento do palmito de guariroba em conserva (Fonte: Nogueira 198-?), Mori *et al.* 1986, Bernhardt *et al.* 1997, Senai 2000a).

Tabela 1. Volume acumulado (mL) de diferentes ácidos orgânicos utilizados na titulação de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], necessário para o rebaixamento do pH até 4,3 e respectivas concentrações de ácido na salmoura (C_s).

Ácido acético		Ácido cítrico		Ácido láctico		Ácido málico		Ácido tartárico	
mL	pH	mL	pH	mL	pH	mL	pH	mL	pH
0,0	5,63	0,0	5,78	0,0	5,74	0,0	5,69	0,0	5,57
0,5	5,16	0,5	5,34	0,5	5,38	0,5	5,17	0,5	5,26
1,0	4,88	1,0	5,14	1,0	5,14	1,0	4,87	1,0	5,02
1,5	4,77	1,5	4,91	1,5	4,97	1,5	4,71	1,5	4,86
2,0	4,64	2,0	4,80	2,0	4,86	2,0	4,57	2,0	4,76
2,5	4,59	2,5	4,68	2,5	4,74	2,5	4,46	2,5	4,66
3,0	4,51	3,0	4,58	3,0	4,64	3,0*	4,33	3,0	4,54
3,5	4,47	3,5	4,49	3,5	4,54	3,5	4,26	3,5	4,42
4,0	4,40	4,0	4,41	4,0	4,43	4,5	4,11	4,0*	4,34
4,5*	4,32	4,5*	4,34	4,5*	4,34	5,5	3,99	5,0	4,19
5,5	4,21	5,5	4,25	5,0	4,25	-	-	6,0	4,03
6,5	4,15	6,5	4,11	6,0	4,18	-	-	-	-
7,5	4,09	7,5	4,03	7,0	4,01	-	-	-	-
8,5	4,04	-	-	-	-	-	-	-	-
$C_s = 0,9$		$C_s = 0,9$		$C_s = 0,9$		$C_s = 0,6$		$C_s = 0,8$	

* Volume acumulado de cada ácido (V), utilizado para o cálculo da concentração de ácido na salmoura (C_s).

A exaustão dos vidros, descontínua, foi obtida em banho-maria de água fervente (em autoclave aberto), por quinze minutos. Durante a exaustão, as tampas dos vidros permaneceram frouxas, permitindo a expulsão de gases, sem facilitar a entrada de água. A exaustão foi facilitada com o uso de colher de aço inox e, a seguir, os vidros foram fechados hermeticamente com tampa tipo metálica. A temperatura interna dos vidros, ao final da exaustão, foi de 86°C.

Após a exaustão, os frascos foram colocados num cesto perfurado e imersos em água fervente dentro de um tanque de aço inox, onde permaneceram em tratamento térmico por cinquenta minutos, depois de atingida a fervura. *Incontinenti*, os frascos foram resfriados em água potável, até temperatura de 40°C, identificados, acondicionados em caixas de papelão e mantidos em quarentena por quinze dias.

Para aferir se as conservas atingiram os parâmetros preconizados pelas Boas Práticas de Fabricação, resguardando, assim, os sujeitos julgadores (Ferreira 1978, Bernhardt 1978, Ferreira 1997), foram realizadas, um dia antes da avaliação sensorial, as seguintes análises: pH, acidez total titulável, vácuo, peso bruto, peso líquido, peso drenado, peso da salmoura, e espaço livre.

Para a determinação do pH de equilíbrio, foram realizadas análises aos quinze e aos trinta dias após o processamento, com potenciômetro, utilizando-se, para calibração, uma solução-tampão pH 4,0. Para isso, tomaram-se três frascos de conserva de cada tratamento. Desintegrou-se todo o conteúdo (palmito e salmoura) em liquidificador e mediu-se o pH do homogeneizado, bem como sua temperatura, para correção do pH a 25°C.

A determinação da acidez titulável, expressa em g de ácido cítrico anidro por 100 g de amostra (palmito), foi realizada segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985), sendo definida pela expressão: $ACA = (V \times f \times 100 \times 0,006404) \times P^{-1}$, em que ACA é a porcentagem de ácido cítrico anidro; V é o volume (mL) da solução de hidróxido de sódio 0,1 N; f é o fator de correção desta solução 0,1 N, preparada com bftalato de potássio; e P é o peso da amostra.

O vácuo foi determinado de acordo com Ferreira (1978), Bernhardt (1978) e Ferreira (1997), utilizando-se um vacuômetro analógico CF 23012, marca Salcas, com amplitude de -760 a 0 mm.Hg (-30 a 0 pol.Hg). Para essa determinação umedeceu-se ligeiramente a tampa do recipiente, comprimiu-se firmemente o vacuômetro na tampa, próximo da

borda, perfurando-a e fazendo-se a leitura da deflexão da agulha.

Os pesos brutos (frasco com tampa + palmito + salmoura), líquido (palmito + salmoura), drenado (palmito) e da salmoura foram determinados utilizando-se balança com precisão de 1,0 g, segundo preconizam Bernhardt (1978) e Ferreira (1978, 1997). Com uma régua metálica graduada em mm, mediu-se o espaço livre, do líquido até a borda do vidro, estando as rodela totalmente mergulhadas no líquido de cobertura.

Nas análises físicas e químicas, adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (ácidos láctico, acético, cítrico, tartárico e málico) e nove repetições (cada frasco, dentro de cada tratamento). Para o teste de aceitação sensorial, também utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com os cinco tratamentos (ácidos) e cem repetições, perfazendo-se quinhentas unidades de observação. Essa avaliação foi realizada 47 dias após o envase das conservas e 17 dias após a segunda determinação de pH. Para isso, foram disponibilizados 45 frascos de conserva, sendo nove de cada tratamento. Quinhentas pessoas, sendo cem para cada tratamento, escolhidas ao acaso entre voluntários (alunos, professores e servidores) do Campus da Universidade Federal de Goiás, participaram como julgadores. O consentimento desses sujeitos foi obtido após explanação oral dos objetivos e métodos da pesquisa.

Amostras de cada tratamento ficaram dispostas em mesas individuais, relativamente afastadas entre si. Os sujeitos julgadores receberam uma porção de aproximadamente 50 g de palmito, disposta em bandejas descartáveis de polipropileno, numeradas (sem a identificação do tratamento), bem como um garfo plástico. Cada sujeito avaliou apenas uma amostra. Após a degustação, cada um atribuiu conceito à amostra degustada, de acordo com escala hedônica adaptada de Peryam & Pilgrim (1957) e Mori *et al.* (1986). Eles responderam, ainda, a três perguntas descritas na ficha de avaliação sensorial (Figura 2). A escala foi estruturada com sete pontos, sendo o valor 7 correspondente à nota máxima ("adorei") e o valor 1, correspondente à nota mínima ("detestei").

O nível de aceitação (NA) global, assim como os de aceitação por faixa etária e entre consumidores e não-consumidores do palmito de guariroba, foi determinado por: $NA = (M \times 100)/7$, sendo M a média

geral da aceitação de cada tratamento, determinada a partir da escala hedônica. Assim, NA é expresso em porcentagem da nota máxima, isto é, média $7 = 100\%$ de aceitação. Na ficha de avaliação sensorial, cada julgador assinalou apenas uma alternativa. A média M da aceitação de cada ácido foi determinada por: $M = \sum_i (n_i \times C_i) \times (N_i)^{-1}$, sendo n_i o número de julgadores que atribuíram um conceito i ($i = 1, 2, \dots, 7$); C_i , o fator de ponderação do conceito i , respectivamente, com valores de 1 a 7; e $N_i = \sum_i n_i$, o número total de julgadores de cada tratamento, no caso, igual a cem voluntários.

Por tratar-se de avaliação estatística não-paramétrica, na comparação global das médias dos tratamentos, os dados foram transformados em postos, e utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis, em nível de 5% de significância. Para a comparação das médias de tratamentos (dados transformados), duas a duas, utilizou-se o teste t, de Student, também a 5% de significância. Também foram calculadas estatísticas descritivas associadas à precisão das médias obtidas.

Por fim, foram determinados e comparados os custos de acidificação, definidos com base na média

de preço de cada ácido, em Reais, coletados em três lojas especializadas. Para a determinação do preço dos ácidos málico e tartárico, com preços regulados em Dólar, considerou-se o câmbio US\$ 1.00 = R\$ 2,50, correspondente à média do mês em que se realizaram as avaliações (maio de 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físicas e químicas das conservas de guariroba estão apresentados na Tabela 2. Esses dados atestam que as conservas foram processadas segundo as exigências qualitativas preconizadas pelo *Codex Alimentarius* e pela legislação brasileira (FAO 1985, Brasil 1999b), não oferecendo riscos maiores aos sujeitos julgadores. O vácuo satisfaz ao mínimo de 380 mm.Hg, estabelecido nestas normas. Apresentou-se, no entanto, abaixo de cerca de 500 mm.Hg, encontrados por Mori *et al.* (1986), para palmito doce enlatado, embora próximo aos resultados de Ferreira *et al.* (1976), para palmitos doces e de guariroba. Essa discrepância de valores pode ser imputada à forma de exaustão, já que no presente trabalho, ao contrário daquele, os frascos não passaram por túnel de exaustão, mas por exaustão estacionária. Neste caso, a salmoura acidificada e aquecida foi adicionada ao produto, na embalagem, e a exaustão foi obtida pelo aquecimento em banho-maria e facilitada pela desaeração dos frascos, com o uso de colher, atingindo-se 86°C no fechamento.

Com exceção do ácido acético, que apresentou pH próximo de 4,0, os demais tratamentos tiveram pH de equilíbrio entre 3,43 e 3,88 (Tabela 2). Estes resultados são compatíveis com os encontrados por Ferreira *et al.* (1976), que obtiveram pH 3,99 para a guariroba, 4,17 para o palmito açaí e 4,21 para o palmito juçara. Por outro lado, essa variação no pH de equilíbrio pode ter comprometido uma avaliação mais precisa sobre os efeitos dos ácidos per se na aceitação da guariroba, em conservas preparadas com estes ácidos. Assim, os resultados de aceitação dos palmitos em conservas com os diferentes ácidos são aqui apresentados, sempre, com os respectivos valores do pH estabilizado em cada tratamento.

A acidez total foi menor nas conservas acidificadas com ácido láctico e as demais tiveram valores próximos entre si (Tabela 2). Mori *et al.* (1986) encontraram teores de acidez total um pouco menores em acidificação de palmito juçara: 0,31% para o ácido tartárico; 0,34% para os ácidos cítrico e

AVALIAÇÃO DE ACEITAÇÃO	
Tratamento: _____	
Você está recebendo uma amostra de GUARIROBA EM CONSERVA.	
Indique o quanto gostou do produto:	
<input type="checkbox"/>	Adorei
<input type="checkbox"/>	Gostei muito
<input type="checkbox"/>	Gostei moderadamente
<input type="checkbox"/>	Não gostei nem desgostei
<input type="checkbox"/>	Desgostei moderadamente
<input type="checkbox"/>	Desgostei muito
<input type="checkbox"/>	Detestei
1) No espaço abaixo, faça observações sobre o produto, caso queira:	

2) Você costuma comer Guariroba? Assinale com um X.	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
3) Qual sua faixa de idade?	
De 15 a 25 anos	<input type="checkbox"/>
De 26 a 40 anos	<input type="checkbox"/>
Acima de 40 anos	<input type="checkbox"/>
OBRIADO POR PARTICIPAR DE NOSSA PESQUISA!	

Figura 2. Ficha usada na avaliação sensorial do palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], em conserva.

Tabela 2. Análises físicas e químicas de conservas de palmitos de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], acidificadas com diferentes ácidos orgânicos, aos 47 dias após o processamento.

Variáveis	Ácido acético			Ácido cítrico			Ácido láctico			Ácido málico			Ácido tartárico		
	Média	±e.p.	C.V.	Média	±e.p.	C.V.	Média	±e.p.	C.V.	Média	±e.p.	C.V.	Média	±e.p.	C.V.
Vácuo (mm Hg)	406,67	1,571	3,48	405,56	1,677	3,72	404,44	1,481	3,30	408,89	1,516	3,37	407,78	1,335	2,95
Peso bruto (g)	868,44	0,201	0,21	867,78	0,121	0,13	868,56	0,137	0,14	867,78	0,214	0,22	867,89	0,239	0,25
Peso líquido (g)	598,22	0,206	0,31	597,67	0,184	0,28	597,89	0,161	0,24	598,00	0,167	0,25	598,11	0,211	0,32
Peso da salmoura (g)	258,11	0,171	0,60	257,78	0,191	0,67	258,11	0,188	0,066	258,33	0,124	0,43	258,67	0,136	0,47
Peso, palmito drenado (g)	340,11	0,269	0,71	339,89	0,103	0,27	339,78	0,145	0,38	339,67	0,111	0,29	339,44	0,098	0,26
Espaço livre (mm)	9,56	0,113	10,61	9,67	0,111	10,35	9,22	0,134	13,03	8,78	0,134	13,69	8,78	0,121	12,45
pH, salmoura (equilíbrio)	4,01	0,005	1,21	3,67	0,010	2,45	3,88	0,006	1,34	3,50	0,009	2,35	3,43	0,010	2,76
Acidez total ¹	0,60	0,004	6,35	0,57	0,004	6,76	0,42	0,003	7,22	0,55	0,004	7,14	0,58	0,003	4,42

¹- % de ácido cítrico; e.p.: erro padrão da média; C.V.: coeficiente de variação (%).

málico; 0,39% para o ácido láctico; e 0,51% para o ácido acético.

A relação observada entre o peso de palmito drenado e o peso da salmoura (Tabela 2) permite deduzir que não houve, em cada frasco, excesso de guariroba. Mantendo-se a relação Mp/Ms (peso do palmito/peso da salmoura) pré-definida (340g/260g), o que se comprova pelos resultados da Tabela 2, conclui-se que o procedimento de envase não influenciou o grau de acidificação da conserva, o qual foi projetado para estabilizar-se no pH = 4,3 (Berbari & Paschoalino 1997). A pequena variação no peso do palmito, deu-se pelas trocas ocorridas entre a salmoura acidificada e o líquido presente nas rodela de guariroba.

O cálculo das concentrações de ácido na salmoura (Cs) tem a finalidade de controlar e manter o pH em 4,3, abaixo, portanto, do limite crítico para o desenvolvimento de *C. botulinum*. As conservas, entretanto, atingiram pH de equilíbrio abaixo do valor esperado (Tabela 2), o que, apesar de comprometer a avaliação dos tratamentos, não se constitui problema para a qualidade sanitária das conservas, pois aumenta a margem de segurança contra a toxina botulínica. Uma explicação para o fato pode estar na quantidade de ácido utilizada no processo de branqueamento, realizado com ácido cítrico a 0,8% por quinze minutos. Mori *et al.* (1986), com diferentes acidulantes em palmito juçara, encontraram pH de equilíbrio próximo de 4,3, após noventa dias do envase. Naquele trabalho, entretanto, os palmitos foram cortados em toletes de 9,0 cm, enquanto neste, a guariroba foi cortada em rodela de 0,4 cm a 2,0 cm, com grande área de contato e elevado tempo de permanência na solução ácida de espera. Assim, fazem-se necessários estudos que definam parâmetros adequados

de acidificação para o branqueamento, de forma a utilizar-se menos ácido na solução de envase e, conseqüentemente, propiciem produtos com menor acidez final.

Com relação aos ácidos utilizados na acidificação, verificou-se que o consumo foi bastante variável. Este fato, em parte, pode ser justificado pelas considerações feitas por Zapata & Quast (1975), acerca da acidificação e da importância do pH inicial do produto, do seu poder tamponante, do tipo de curva de titulação e da constante de dissociação do ácido, nesse processo.

Não se observou alteração visual na cor dos palmitos. Em todos os tratamentos a salmoura apresentou-se límpida, sem turbidez que caracterizasse alterações microbiológicas ou excessivo cozimento do produto. A não ocorrência de escurecimento sugere a eficiência do processo de branqueamento e acidificação. Alguns frascos, tratados com ácido tartárico, apresentaram deposição de raros cristais transparentes sobre a guariroba, semelhantes a sal grosso. Depósitos similares são relatados por Calil & Aguiar (1999), em vinhos, sendo atribuídos à precipitação do ácido tartárico.

A aceitação sensorial define o quanto o consumidor aprecia um produto, expressando o seu grau de aceitação por um conceito que é, normalmente, convertido num valor numérico (Chaves 1998a, 1998b). Segundo o autor, essa avaliação é considerada um teste afetivo, sendo baseada em atitudes subjetivas e devendo ser realizada com consumidores atuais ou potenciais. Neste trabalho, todos os tratamentos tiveram aceitação superior a 74% (Tabela 3), sendo os mais aceitos, os palmitos conservados e tratados com os ácidos acético (pH 4,01), láctico (pH 3,88) e cítrico

(pH 3,67). Logo, embora a acidez excessiva possa influenciar na aceitação dos produtos, neste caso, isso não se confirmou, pois as médias de aceitação de todos os tratamentos foram relativamente altas. As médias associadas aos ácidos láctico (pH 3,88), acético (pH 4,01), cítrico (pH 3,67) e tartárico (pH 3,43), transformadas em postos, não apresentaram diferenças significativas entre si. Já as conservas com ácido málico (pH 3,50) tiveram aceitação inferior às acidificadas com os ácidos acético (pH 4,01), láctico (pH 3,88) e cítrico (pH 3,67).

Na estratificação das preferências dentro da escala hedônica, o ácido láctico apresentou o maior percentual de julgadores que optaram pela nota máxima, enquanto o ácido acético liderou a preferência, quando somadas as opções "adorei" e "gostei muito" (Figura 3).

Esses resultados divergem dos obtidos por Mori *et al.* (1986), que, comparando conservas de palmito juçara acidificada com os ácidos acético, cítrico, dl-málico, L(+)-tartárico e dl-láctico, não encontraram diferenças significativas na aceitação do sabor dos diferentes tratamentos. O ácido málico apresentou a maior aceitação (80,17%), enquanto o ácido acético, a menor (73,67%); os outros tratamentos obtiveram 78,67% (ácido tartárico) e 77,67% (ácidos cítrico e láctico). Contrariamente, na presente pesquisa, as conservas com ácido acético obtiveram a maior aceitação média e aquelas com ácido málico, a menor. Uma possível explicação para a divergência talvez esteja na composição dos palmitos de guariroba e juçara. O sabor amargo do primeiro parece ser mais compatível com o sabor dos ácidos, que o sabor quase insípido do palmito juçara. Nesta pesquisa, entretanto, o nível de aceitação pode

ter sido influenciado pelo pH da conserva, haja vista não se ter conseguido a sua estabilização em 4,3 para os diferentes tratamentos. Sabe-se que o pH afeta consideravelmente o sabor dos alimentos, o que, de certo modo, se confirmou pela associação observada entre pH e aceitação média nos diferentes ácidos.

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados da estratificação nas preferências de cada tratamento, entre consumidores e não-consumidores do palmito de guariroba. Dentre os consumidores, houve aceitação média acima de 80% para todos os tratamentos, sendo as conservas acidificadas com os ácidos láctico, acético e cítrico as de maior aceitação média. Mesmo entre os não-consumidores de guariroba, a aceitação média foi relativamente alta, próxima a 70%, caracterizando o potencial de mercado desse produto. Esses resultados são opostos às observações de Ferreira *et al.* (1976), que concluíram pela não aceitação do palmito de guariroba. Esse trabalho, entretanto, foi realizado em São Paulo, região de pouca tradição no consumo desse tipo de palmito, e com julgadores treinados.

Tanto entre os consumidores como entre os não-consumidores, as conservas acidificadas com ácido málico (pH 3,50) foram as de menor aceitação média. No grupo de pessoas acostumadas ao consumo do palmitos de guariroba, a maior aceitação média (89,2%) foi das conservas acidificadas com ácido láctico (pH 3,88). Já entre as pessoas não acostumadas a consumi-lo, a maior aceitação média (75,5%) ocorreu para as conservas acidificadas com ácido acético (pH 4,01). Reitera-se, todavia, a possibilidade de que tais inferências estejam influenciadas pelo confundimento entre os efeitos de cada ácido e seu respectivo pH de estabilização.

Quando os indivíduos julgadores foram estratificados por idade, todos os tratamentos apresentaram maior aceitação média entre aqueles com mais de 40 anos (Tabela 5). As menores aceitações, em geral, ocorreram entre os indivíduos com idade entre 15 e 25 anos. Entretanto, a aceitação pode ser considerada relativamente alta, mesmo entre os mais jovens.

Considerações espontâneas acerca do produto foram feitas por 12% dos julgadores que degustaram conservas acidificadas com ácido cítrico (pH 3,67), 17% com ácido acético (pH 4,01), 18% com láctico (pH 3,88), 19% com tartárico (pH 3,43) e 22% com ácido málico (pH 3,50). As avaliações negativas mais comuns mereceram comentários como "amargo" ou "muito amargo", o que é natural na guariroba. Apenas

Tabela 3. Médias originais e transformadas (em postos) da aceitação de conservas de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], acidificadas com diferentes ácidos orgânicos, por julgadores não treinados, aos 47 dias após o processamento.

Tratamentos	Média de aceitação (%) (não transformadas)	Médias de aceitação (transformadas em postos) ¹
Ácido láctico, pH 3,88	81,7	274,515 a
Ácido acético, pH 4,01	82,1	270,610 a
Ácido cítrico, pH 3,67	80,1	258,275 a
Ácido tartárico, pH 3,43	78,0	238,140 ab
Ácido málico, pH 3,50	74,8	210,960 b

¹ Os tratamentos com médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, em nível de 5%, pelo teste t, de Student.

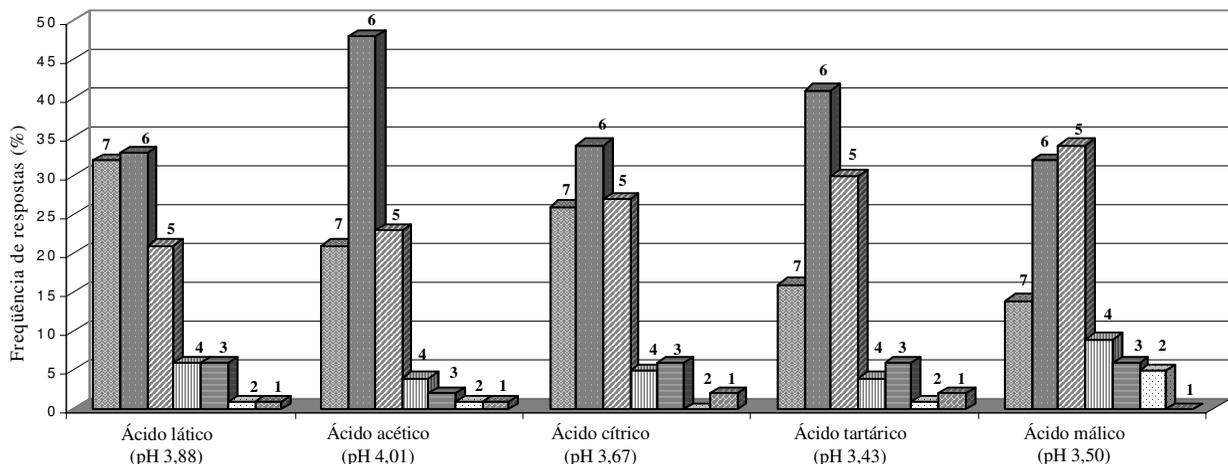


Figura 3. Frequência das respostas dos julgadores de conservas de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.], acidificadas com diferentes ácidos orgânicos, aos 47 dias após o processamento, usando escala hedônica: adorei (7), gostei muito (6), gostei moderadamente (5), não gostei nem desgostei (4), desgostei muito (2), detestei (1).

os tratamentos com os ácidos málico, acético e tartárico foram classificados como "muito ácido", duas vezes cada um, o que pôde ser confirmado pelos resultados (Tabela 2), embora o tratamento com ácido acético foi o que se estabilizou com o maior pH. Não houve reclamação de acidez nos tratamentos com os ácidos láctico e cítrico. Ademais, todos os tratamentos receberam comentários positivos, como "menos amargo que o habitual", sendo que aquele com ácido láctico obteve mais considerações positivas, seguido dos acidificados com os ácidos acético, cítrico, tartárico e málico, respectivamente.

Esses comentários diferem das observações obtidas no trabalho de Mori et al. (1986), no qual os consumidores rejeitaram o sabor de vinagre e a acidez do produto, percebidos como defeitos. O consumidor de palmito amargo parece mais acostumado à acidez

e a sabores exóticos, enquanto o consumidor de palmito doce estranha a interferência do acidulante. No caso da guariroba, o leve desamargamento e a acidez conferida pelos ácidos parecem agradar ao consumidor habituado com esse tipo de palmito.

A boa aceitação das conservas acidificadas com, pelo menos, três dos cinco ácidos testados (Tabelas 3, 4 e 5) registra um novo padrão para a indústria de palmitos de guariroba em conserva. Embora o *Codex Standard for canned palmito – Codex Stan 144-1985* preceitue outros acidulantes além do ácido cítrico, este é, atualmente, o mais utilizado, podendo-se dizer que constitui o padrão da indústria palmiteira. Com base nos resultados desta pesquisa, o fabricante de guariroba em conserva pode, então, oferecer outras opções ao consumidor, o que permite aumentar a atratividade do produto. Cada ácido utilizado caracteriza um produto comercial

Tabela 4. Aceitação média de conservas de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] acidificadas com diferentes acidulantes, entre consumidores e não-consumidores de guariroba, com respectivos erros-padrão e tamanho amostral (n).

Tratamentos	Consumidores		Não-consumidores	
	Avaliação (média)	Aceitação (%)	Avaliação (média)	Aceitação (%)
Ácido acético, pH 4,01	6,00 ± 0,10 (n=65)	85,71	5,29 ± 0,23 (n=35)	75,50
Ácido cítrico, pH 3,67	5,96 ± 0,11 (n=75)	85,14	4,56 ± 0,32 (n=25)	65,14
Ácido láctico, pH 3,88	6,25 ± 0,09 (n=65)	89,20	4,74 ± 0,25 (n=35)	67,80
Ácido málico, pH 3,50	5,66 ± 0,13 (n=62)	80,88	4,55 ± 0,23 (n=38)	65,04
Ácido tartárico, pH 3,43	5,83 ± 0,10 (n=63)	83,20	4,84 ± 0,26 (n=37)	69,11
Média	5,94	84,83	4,80	68,52

Tabela 5. Aceitação percentual média de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] em conserva, acidificada com diferentes acidulantes, por faixa etária, e seus respectivos erro-padrão e tamanho amostral (n).

Tratamentos	Idade (anos)		
	15-25	26-40	acima de 40
Ácido acético, pH 4,01	79,1 ± 2,78 (n=41)	80,8 ± 2,04 (n=29)	87,6 ± 1,39 (n=30)
Ácido cítrico, pH 3,67	78,8 ± 3,55 (n=39)	77,3 ± 2,77 (n=34)	85,7 ± 1,31 (n=27)
Ácido láctico, pH 3,88	73,9 ± 3,76 (n=29)	83,0 ± 2,97 (n=42)	87,2 ± 0,10 (n=29)
Ácido málico, pH 3,50	71,0 ± 3,92 (n=36)	75,8 ± 2,04 (n=36)	79,1 ± 0,10 (n=28)
Ácido tartárico, pH 3,43	75,6 ± 2,93 (n=45)	76,1 ± 2,68 (n=35)	86,5 ± 0,10 (n=20)
Média	75,7	78,6	85,2

diferenciado, já que os julgadores parecem não ter reprovado a interferência dos ácidos na guariroba em conserva, aceitando os seus sabores como componentes do produto.

As concentrações percentuais de ácidos orgânicos na salmoura (Cs), obtidas para o controle do pH em 4,3, são variáveis de acordo com o ácido, o tipo e o lote do palmito utilizado (Zapata & Quast 1975). Neste trabalho, as concentrações mais elevadas foram para os ácidos acético, cítrico e láctico, que tiveram Cs igual a 0,9%, equivalente a 9,0 g de ácido para cada litro de solução (Tabela 6). O ácido málico demandou menor concentração, com Cs igual a 0,6%. Assim, o menor gasto de acidulante foi obtido no tratamento com ácido málico, que necessitou de 6,0 g de ácido por litro de solução, para garantir sua segurança. As quantidades dos ácidos acético, cítrico e láctico para se obter um pH seguro, no equilíbrio foram as mesmas.

Por conseguinte, a variação do custo de acidificação desses três ácidos foi baixa (Tabela 6), haja vista a pequena diferença em seus preços. Como os ácidos málico e tartárico têm seus preços regulados em Dólar, moeda geralmente valorizada frente ao Real, estes tratamentos apresentaram custos de acidificação superiores aos demais ácidos. Resultados semelhantes foram encontrados por Mori *et al.* (1986), na acidificação de palmito juçara. O tratamento com ácido acético (pH 4,01), embora tenha apresentado boa aceitação entre os julgadores e, também, baixo custo de acidificação (R\$ 0,04 por quilograma de palmito), passou a ter sua comercialização e estocagem controladas pela Polícia Federal (Brasil 2003) e isso tem dificultado a sua utilização pelas indústrias.

Tabela 6. Custo de acidificação de conserva de palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] utilizando diferentes acidulantes (Goiânia, GO, 2004).

Tratamento	Cs do ácido ¹ (%)	Quantidade de ácido (g kg ⁻¹ palmito)	Preço do ácido (R\$ g ⁻¹)	Custo (R\$ kg ⁻¹ palmito)
Ácido acético, pH 4,01	0,9	6,557	0,00595	0,0390
Ácido cítrico, pH 3,67	0,9	6,557	0,00520	0,0341
Ácido láctico, pH 3,88	0,9	6,557	0,00495	0,0325
Ácido málico, pH 3,50	0,6	4,371	0,30000	0,1311
Ácido tartárico, pH 3,43	0,8	5,829	0,02450	0,1428
CV (%)	14,2	4,200	76,90000	65,9000

¹ Cs: concentração de ácido na salmoura.

CONCLUSÕES

1. As conservas com os ácidos acético (pH 4,01), cítrico (pH 3,67), láctico (pH 3,88) e tartárico (pH 3,43) apresentaram boa aceitação, sem diferenças significativas entre si. Já as conservas com ácido málico (pH 3,50) tiveram aceitação significativamente inferior às demais, exceto em relação ao ácido tartárico (pH 3,43).
2. A aceitação do palmito de guariroba em conserva é alta (acima de 75%) nas três faixas etárias estudadas, com tendência de melhor aceitação entre os consumidores com idade superior a quarenta anos.
3. Pessoas não acostumadas ao consumo da guariroba estranham, mas aprovam o sabor do palmito avaliado, possibilitando a expansão do mercado consumidor.
4. Os ácidos láctico (em pH 3,88), cítrico (em pH 3,67) e acético (em pH 4,01) apresentaram os menores custos de acidificação por quilograma de palmito em conserva.
5. Os ácidos acético (em pH 4,01) e láctico (em pH 3,88) podem ser utilizados como substitutos do ácido cítrico (em pH 3,67), na acidificação de conservas de guariroba, com custo e aceitação equivalentes.

REFERÊNCIAS

- Berbari, S.A.G. & J.P. Paschoalino. 1997. Acidificação do palmito pupunha. p. 23-30. In J.E. Paschoalino, L.W. Bernhardt, M.L.A. Bovi, S.A.G. Berbari, V.L.P. Ferreira. Industrialização do palmito pupunha: Manual técnico n. 15. ITAL, Campinas. 46 p.
- Bernhardt, L.W. 1978. Processamento do palmito. p.25-33. In L.W. Bernhardt (Coord.). Curso sobre industrialização do palmito. ITAL, Campinas. 45 p.
- Borgeois, C.M., J.F. Mescle & J. Zucca. (Coord.). 1994. Microbiologia alimentaria: aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. v. 1. Acribia, Zaragoza. 437 p.
- Brasil. 1999a. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 17, de 19 de novembro de 1999. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 22 nov. 1999. Brasília-DF.
- Brasil. 1999b. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada

- (RDC) n. 18, de 19 de novembro de 1999. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 22 nov. 1999. Brasília-DF.
- Brasil. 2003. Ministério da Justiça. Portaria N. 169, de 21 de fevereiro de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 05 mar. 2003.
- Calil, R. & J. Aguiar. 1999. Aditivos nos alimentos. R. Calil, São Paulo. 139 p.
- Carneiro, C.E.A., H.M.V. Rolim, & K.F. Fernandes. 2003. Estudo das atividades de peroxidases e polifenoloxidasas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) sob ação de diferentes inibidores. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, 25: 189-193.
- Chaves, J.B.P. 1998a. Análise sensorial: glossário. v. 31. UFV, Viçosa-MG. 28 p. (Cadernos didáticos).
- Chaves, J.B.P. 1998b. Análise sensorial: histórico e desenvolvimento. v. 32. UFV, Viçosa-MG. 31 p. (Cadernos Didáticos).
- FAO. Food and Agriculture Organization of the Nations. 1985. World Health Organization. Codex standard for canned palmito: Codex STAN 144. FAO, Roma.
- Ferreira, V.L.P., E.E. Miya, I. Shirose, C. Aranha, E.A.M. da Silva & M.E. Highlands. 1976. Comparação físico-químico-organoléptica do palmito enlatado de três espécies de palmeira. *Coletânea do ITAL*, 7: 389-416.
- Ferreira, V.L.P. 1978. *Codex Alimentarius*: o desenvolvimento do padrão para palmito em conserva. *Boletim do ITAL*, 1: 51-63.
- Ferreira, V.L.P. 1997. Controle de qualidade do produto final: análises do palmito processado em controle de qualidade e de acerto com o padrão do Codex Alimentarius para palmito enlatado. In J.E. Paschoalino, L.W. Bernhardt, M.L.A. Bovi, S.A.G. Berbari, & V.L.P. Ferreira. *Industrialização do palmito pupunha: Manual técnico* n. 15. ITAL, Campinas-SP. 46 p.
- Forsyth, S. J. 2002. *Microbiologia da segurança alimentar*. Artmed, São Paulo. 424 p.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 1980. *Ecologia microbiana de los alimentos: productos alimenticios*. v. 2. Acribia, Zaragoza. 989 p.
- Instituto Adolfo Lutz. 1985. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimento*. 3. ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. 371 p.
- Lorenzi, H., H.M. Souza, J.T. Medeiros-Costa, L.S.C. Cerqueira & N. Von Behr. 1996. *Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas*. Plantarum, Nova Odessa-SP. 303 p.
- Lorenzi, H. & L.E. Mello-Filho. 2001. *As plantas tropicais de R. Burle Marx*. Plantarum, Nova Odessa-SP. 488 p.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas e nativas do Brasil*. v. 1., 4 ed. Plantarum, Nova Odessa-SP. 368 p.
- Mori, E.E.M., V.L.P. Ferreira, J.E. Paschoalino & K. Yotsuyanagi. 1986. Influência de diferentes acidulantes nas características do palmito enlatado. *Boletim do ITAL*, 23: 325-340.
- Nascente, A.S. & N. Peixoto, C.W.F. dos Santos. 2000. Peso de sementes e emergência de plântulas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 30: 77-79. (Comunicação científica).
- Nascente, A.S. 2003. Caracterização morfológica de progênies nativas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) no Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 33: 113-115. (Comunicação científica).
- Noblick, L.R. 1996. *Syagrus*. *The Palm Journal*, 1: 2-45.
- Nogueira, J.N. 198-?. *Palmito: produção, pré-processamento, transformação industrial*. Série extensão agroindustrial n. 6. Secretaria da Indústria e Comércio do Estado de São Paulo/FEALQ, São Paulo. 66 p.
- Peryam, D.R. & F.J. Pilgrim. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology*, 11: 9-14. (Supplement).
- Senai. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. 2000a. *Elementos de apoio para o sistema APPCC*. 2. ed. Senai/IDN, Brasília. 361 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/Senai/Sebrae.
- Senai. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. 2000b. *Guia para elaboração do plano APPCC*. 2. ed. Senai/IDN. Brasília. 300 p. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/Senai/Sebrae. (Série: Qualidade e Segurança Alimentar).
- Zapata, M.M. & D.G. Quast. 1975. Curvas de titulação do palmito-doce (*Euterpe edulis* Mart.). *Coletânea do ITAL*, 6: 167-187.