



Análises físico-química e microbiológica de palmito em conserva do tipo Açai (*Euterpe oleracea*)

*Physico-chemical and microbiological analyzes of palm heart canned of the Açai type (*Euterpe oleracea*)*

Artigo

**Jéssica Fernandes de Oliveira^{1*}, Ana Carolina Ferreira², Henrique Fogaça Freitas²,
Fernanda Raghianti¹, Germano Francisco Biondi¹, Otávio Augusto Martins¹**

Resumo: O palmito é usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente utilizado não só na culinária brasileira, como também na internacional. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da salmoura e do palmito em conserva do tipo açai (*Euterpe oleracea*) comercializado na forma inteira ou em pedaços. As amostras foram armazenadas por 45 dias a 4°C, a temperatura ambiente e a 37°C. Foi analisado um total de 360 amostras de palmitos em inteiros ($n = 180$) e em pedaços ($n = 180$). Os ensaios físico-químicas foram o pH, a acidez (% SAN) e a osmolalidade (mOsM/Kg). Os ensaios microbiológicos foram a contagem de coliformes totais (35°C), contagem de *Clostridium* sulfito redutor e contagem de *Escherichia coli*. Os resultados demonstraram que os palmitos em conserva inteiros e em pedaços estão de acordo com a legislação brasileira. Entretanto, o resultado do pH da salmoura do palmito em conserva inteiro conservado a 37°C apresentou um valor superior a 4,5. Com base no nosso experimento, conclui que o armazenamento do palmito inteiro a 37°C altera o pH da salmoura deixando o produto em condições para o crescimento de micro-organismos patogênicos.

Palavras-chave: Acidez, Micro-organismos, pH, Osmolalidade, Palmito.

Abstract: Palm heart is used as food from remote times, and is currently used not only in Brazilian cuisine, but also in international cuisine. The objective of this study was to evaluate the quality of canned brine and heart of açai (*Euterpe oleracea*) type marketed in whole or in pieces. Samples were stored for 45 days at 4°C, at room temperature and at 37°C. A total of 360 samples of palm hearts were analyzed in integers ($n = 180$) and in pieces ($n = 180$). The physico-chemical tests were pH, acidity (% SAN) and osmolality (mOsM/kg). The microbiological assays were the total coliforms counts (35°C), *Clostridium* sulphite reducer count and *Escherichia coli* counts. The results showed that whole and broken canned palm hearts are in accordance with Brazilian legislation. However, the pH value of the canned brine of preserved heart of palm preserved at 37°C presented a value higher than 4.5. Based on our experiment, we conclude that the storage of the whole heart of palm at 37°C changes the pH of the brine leaving the product in conditions for the growth of pathogenic microorganisms.

Keywords: Acidity, Microorganisms, pH, Osmolality, Palm hearts.

Autor para correspondência. *E-mail: jfomedvet@gmail.com.

Recebido em 10.01.2017. Aceito em 28.03.2017

¹Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil.

²Faculdades Integradas Regionais de Avaré, Fundação Regional Educacional de Avaré, São Paulo, Brasil.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20170002>

Introdução

O palmito é conhecido e usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente utilizado não só na culinária brasileira, como também na internacional. O palmito é constituído de três partes: caulinar (basal), de maior diâmetro, situada na região mais baixa do talo do palmito; apical, de aspecto foliar e diâmetro reduzido, situada no ápice do talo, e creme, coração ou tolete, localizado entre as partes basal e apical. Esse produto pode ser obtido de várias espécies de palmeiras. No Brasil, as mais exploradas são do gênero *Euterpe*, como as palmeiras juçara (*Euterpe edulis*), nativa da Mata Atlântica, e a açai (*Euterpe oleracea*), nativas da Amazônia (CAVALCANTE, 2011; SILVA, 2008; UZZO et al, 2002).

Sobre o palmito em conserva, o Brasil destaca-se tanto em sua industrialização em conserva acidificada e pasteurizada, quanto pela quantidade de pesquisa na área. Antes da década de 60 a produção básica de palmito vinha principalmente da costa meridional do país, sendo extraído da palmeira Juçara. O Estado de São Paulo era então o primeiro produtor. O ritmo da exploração, sem o correspondente

replântio, fez cair rapidamente o número de palmeiras nativas nessa região. Esta escassez de matéria-prima acarretou a mudança das maiores empresas processadora de palmito para o estado do Pará, então com extensas reservas de açazeiros (BERBARI et al., 2008).

A RDC nº 17 de 19 de novembro de 1999 (BRASIL, 1999) fixa a identidade e as características mínimas de qualidade do palmito em conserva. Segundo esse documento, o palmito em conserva pode ser definido como o produto preparado a partir da parte comestível de palmeiras sadias de espécies próprias para o consumo humano, que teve removidas as partes fibrosas, imerso em água, especiarias e outros ingredientes e processado (acidificado e pasteurizado pelo calor) para que esse esteja isento de formas variáveis de micro-organismos capazes de se reproduzir no alimento em condições normais de armazenamento, distribuição e comercialização, e, embalado hermeticamente, evitando a entrada de micro-organismos e garantindo a esterilidade do produto. E como não recebe luz, é de cor clara, marfim, quase branco, sem clorofila e

bem macio (BRASIL, 1999; CAVALCANTE, 2011).

Quando se diz a respeito de segurança alimentar, vemos que esse é um fator de fundamental importância para a industrialização de produtos alimentícios, a qual deve ser observada desde o corte da matéria prima, transporte e até o seu processamento. O processamento do palmito em forma de conserva acidificada e pasteurizada precisa dar muita atenção à higiene porque é extremamente importante para a qualidade do produto final (BERBARI et al, 2008; RAUPP et al, 2007).

A acidificação do palmito em conserva tem como objetivo a manutenção do pH (máximo 4,5). A acidez da conserva do palmito é constituída basicamente de água, sal e ácido cítrico. Se por acaso, for adicionada uma quantidade menor do que o necessário, o pH da conserva aumenta, deixando o meio propício para o crescimento de micro-organismos, principalmente a bactéria *Clostridium Botulinum*. A acidez inicial da matéria prima é o que vai determinar a quantidade de ácido utilizado na salmoura, o tempo e a temperatura do processo de pasteurização (ANDRADE, 2012; CAVALCANTE, 2011).

O mercado de palmito em conserva foi afetado negativamente em 1998 quando houve o que a mídia chamou de “desastre” devido a existência de botulismo nos palmitos. Foi quando a ANVISA exigiu novas medidas de higiene, elevando o custo do produto, devido as novas condições de envase. O objetivo foi de aumentar e garantir a confiança dos consumidores quanto à sanidade do produto (RODRIGUES; DURIGAN, 2007).

O *Clostridium botulinum* é uma bactéria gram positiva e anaeróbia obrigatória que pode se desenvolver em alimentos envasados sob vácuo que apresentem pH superior a 4,5, classificados como pouco ácidos e a atividade de água superior a 0,85. O palmito em conserva pode ser contaminado por micro-organismos provenientes do solo, da água superficial e, principalmente, através da matéria fecal. O *Clostridium botulinum* pode produzir uma toxina causa uma síndrome conhecida por botulismo que pode resultar em óbito para o consumidor que ingeriu esse produto alimentício (RAUPP et al, 2007).

Somente o tratamento térmico no palmito em conserva danificaria, devido ao tempo exigido para

esterilização, as suas propriedades sensoriais, principalmente a textura, e como consequência, haveria perda de qualidade do ponto de vista do consumidor. Portanto, para a conserva de palmito, a segurança do processamento tecnológico leva em conta a aplicação de tratamento térmico mais brando chamado de *esterilização comercial* associado a uma acidificação do produto que garanta pH abaixo ou igual a 4,5 enquanto permanecer na embalagem de comercialização (RAUPP et al, 2007).

A produção de palmito cultivado vai se firmando como atividade economicamente viável e permite às indústrias melhorar o padrão do produto em forma, qualidade e sanidade possibilitando o retorno ao mercado externo como produto cultivado. O aspecto negativo é que ainda há muito palmito de origem clandestina. A entrada desse produto no mercado via agroindústria legalizada tende a diminuir. Entretanto, existem redes de fornecimento de produto envasado em fabriquetas ilegais atendendo a maior parte da demanda de restaurantes, churrascarias e lanchonetes (RODRIGUES; DURIGAN, 2007).

Com base nessas informações, o presente trabalho teve como objetivo

avaliar a qualidade da salmoura e do palmito em conserva do tipo açáí (*Euterpe oleracea*) comercializado na forma inteira ou em pedaços.

Material e Métodos

Amostras

Foram coletadas amostras de palmito em conserva do tipo açáí (*Euterpe oleracea*), em pedaços e inteiro, comercializados nas cidades de Avaré, Botucatu e Paranapanema do Estado de São Paulo. As amostras foram encaminhadas aos laboratórios de Físico-Química e de Microbiologia do Serviço de Orientação a Alimentação Pública (SOAP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMZV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* de Botucatu – SP. Foi analisado um total de 360 amostras de palmitos inteiros ($n = 180$) e em pedaços ($n = 180$). Os palmitos inteiros e em pedaços foram armazenados em temperatura ambiente, a 37°C e a 4°C durante 45 dias antes da realização dos ensaios físico-químicos e microbiológicos. Os ensaios físico-químicos foram a acidez (% SAN), pH, índice de crioscopia e osmolalidade. Os ensaios microbiológicos foram a contagem de coliformes totais (35°C), contagem de *Clostridium* sulfito redutor a 46°C e contagem de *Escherichia coli*.

Determinação de acidez (% SAN)

Pesou 5 g de amostra de palmito triturada e homogeneizada em erlenmeyer de 250 mL. No caso da salmoura, foram pipetados 5 mL da amostra. Adicionou 50 mL de água destilada, 3 gotas do indicador fenolftaleína e titulou com solução de NaOH 0,1 N até o aparecimento da coloração rósea. Aplicou a seguinte fórmula: % SAN (soluto alcalino normal) = $V \times N \times f \times 100/m$. Onde: V = volume (mL) de NaOH 0,1 N gasto na titulação; N = normalidade da solução de NaOH; f = fator de correção da solução de NaOH 0,1 N; e, m = massa da amostra (g) ou volume (mL) da amostra (IAL, 1985).

Determinação de pH

Pesou 10 g de amostra de palmito triturada e homogeneizada em béquer de 100 mL. No caso da salmoura, foram pipetados 10 mL da amostra. Completou para os 80 mL no béquer com água pura proveniente do processo de osmose reversa. Homogeneizou. Realizou a leitura em pHmetro Kasvi® modelo K39-0014P devidamente calibrado com soluções tampões 4,0 e 7,0 (IAL, 1985).

Índice de crioscopia

Pipetou 2,5 mL de amostra da salmoura e transferiu para o tubo de crioscopia. Realizou a leitura em aparelho de crioscopia marca ITR® e modelo MK540 devidamente calibrado com as soluções salinas de 0,000°H e de -0,621°H conforme a instrução do fabricante.

Determinação da osmolalidade (mOsM/Kg)

A osmolalidade (mOsM/Kg) foi determinada pelo método crioscópico descrito por Henrique e Rosado (1999) e Campbell e Campbell (1986).

Análises Microbiológicas

As amostras de palmito em conserva (inteiro e pedaços) foram submetidas à análise microbiológica. As análises microbiológicas foram (a) contagem de coliformes totais (35), (b) contagem de *Clostridium* sulfito redutor e (c) contagem de *Escherichia coli* segundo as metodologias descritas por Silva et al. (2010) e por Brasil (1981).

Análise estatística

Os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão. Foi realizada análise estatística ANOVA, complementada com o Teste Tukey-Kramer para comparação entre as

médias. Todas as conclusões foram realizadas ao nível de 5 % de significância. Detalhes da metodologia empregada podem ser encontrados em Montgomery (1991).

Resultados e Discussão

O valor médio de pH de palmito inteiro armazenado durante 45 dias sob uma refrigeração de 4°C apresentou uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparado com os demais palmitos inteiros armazenados em temperaturas ambiente e a 37°C. Os valores médios de pH de todos os palmitos em pedaços não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) armazenados em

temperaturas a 4°C, ambiente e a 37°C (Tabela 01).

Os valores médios de acidez (% SAN) dos palmitos inteiros e pedaços armazenados a 4°C e temperatura ambiente apresentaram menores significativamente ($p < 0,05$) comparados com os armazenados a 37°C (Tabela 01).

Brasil (1999) estabelece que o valor de pH em palmito não pode ser superior a 4,5. No nosso experimento, os valores de pH do palmito (inteiro e pedaço) estavam de acordo com o estabelecido por Brasil (1999).

Tabela 01 - Média \pm desvio padrão de pH e de acidez (% SAN) de *Euterpe oleracea* em conserva (inteiro e pedaço) submetidos a temperatura de 4°C, de ambiente e de 37°C após 45 dias de armazenamento. Análise estatística e teste de Tukey-Kramer ($p < 0,05$).

Palmito	Temperatura	Análise	
		pH	Acidez (% SAN)
Inteiro	4°C	3,94 \pm 0,12 a	4,3 \pm 0,54 a
	Ambiente	4,50 \pm 0,20 b	4,5 \pm 0,61 a
	37°C	4,42 \pm 0,16 b	6,0 \pm 0,65 b
Pedaço	4°C	4,07 \pm 0,37 a	5,52 \pm 0,29 a
	Ambiente	4,34 \pm 0,03 a	5,92 \pm 0,58 a
	37°C	4,02 \pm 0,16 a	7,15 \pm 0,58 b

A salmoura do palmito inteiro armazenado durante 45 dias em temperatura de 4°C apresentou um valor

médio de pH menor comparado significativamente ($p < 0,05$) com os demais armazenado em temperatura

ambiente e a 37°C. Na salmoura do palmito em pedaços armazenados em temperatura de 37°C apresentou um valor médio de pH maior comparado significativamente ($p < 0,05$) com os demais armazenados em temperaturas ambiente e a 4°C (Tabela 02).

No nosso experimento, a salmoura do palmito inteiro armazenado durante 45 dias em temperatura a 37°C apresentou um valor médio de pH (4,59) superior ao recomendado pela legislação brasileira (BRASIL, 1999). O valor de pH elevado poderá ocasionar sérios danos ao produto e, principalmente, à saúde pública. Um pH superior a 4,5 torna o meio propício ao crescimento e desenvolvimento de bactérias que podem ser prejudiciais ao ser humano, como por exemplo, o *Clostridium botulinum* (BRASIL, 1999; RAUPP et al, 2007).

Os valores de acidez (% SAN) das salmouras dos palmitos, inteiros e em pedaços, armazenados a 37°C, apresentaram valores médios menores significativamente ($p < 0,05$) comparados com os demais armazenados a 4°C e a temperatura ambiente (Tabela 02).

Andrade (2012) e Cavalcante (2011) relataram que a determinação da acidez do palmito em conserva tem como objetivo a manutenção do pH

(máximo 4,5). No presente trabalho, o armazenamento do produto a 37°C diminuiu significativamente o teor da acidez na salmoura, deixando o meio adequado para o crescimento de microorganismos patogênicos (ANDRADE, 2012; CAVALCANTE, 2011). Portanto, o armazenamento a 37°C altera o teor de acidez da salmoura do palmito.

O índice crioscópico ($^{\circ}\text{H}$) da salmoura do palmito inteiro não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$). Entretanto, o índice crioscópico da salmoura do palmito em pedaços armazenados a 37°C foi menos negativo significativamente ($p < 0,05$) comparado com as demais temperaturas de armazenamento (Tabela 02).

Na tabela 02, os valores de osmolalidade (mOsM/Kg) da salmoura do palmito inteiro armazenados a 37°C foram maiores significativamente ($p < 0,05$) comparados com as demais temperaturas de armazenamento. Entretanto, na salmoura de palmito em pedaços armazenados a 37°C, os valores de osmolalidade foram menores significativamente ($p < 0,05$) comparados com as demais temperaturas de armazenamento. No que diz respeito aos valores numéricos, a osmolalidade da salmoura de palmito em pedaços foram

maiores do que os da salmoura de palmito inteiro.

Henriques e Rosado (1999) relataram que a osmolalidade resulta da medida do descenso crioscópico das soluções, ou seja, no efeito das partículas de soluto sobre a pressão de vapor do solvente e proporcional diminuição do ponto de congelamento à medida que se eleva a carga de soluto. No nosso experimento, o armazenamento a 37°C diminuiu a concentração de solutos na salmoura do palmito em pedaços e elevou a concentração de solutos na salmoura do palmito inteiro resultando na diminuição e no aumento da osmolalidade, respectivamente.

A contagem de coliformes totais (35°C), a contagem de *Clostridium* sulfito redutor e a contagem de *Escherichia coli* não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) durante o armazenamento a 4°C, temperatura ambiente e a 37°C (Tabela 03). Nas amostras analisadas no experimento demonstraram a ausência do crescimento bacteriano ($< 1,0 \times 10^1$ UFC/g) pela metodologia empregada. O micro-organismo do gênero *Clostridium* é muito citado em publicações científicas caso o palmito em conserva não foi adequadamente produzido com os critérios de higiene no processo de industrialização (ANDRADE, 2012; CAVALCANTE, 2011; RAUPP et al, 2007; BRASIL, 1999).

Tabela 02 - Média \pm desvio padrão de pH, acidez (% SAN), índice crioscópico ($^{\circ}\text{H}$) e osmolalidade (mOsM/kg) da salmoura de *Euterpe oleracea* em conserva (inteiro e pedaço) submetidos a temperatura de 4°C, de ambiente e de 37°C após 45 dias de armazenamento. Análise estatística e teste de Tukey-Kramer ($p<0,05$).

Salmoura do palmito	Temperatura	Análises			
		pH	% SAN	$^{\circ}\text{H}$	mOsM/Kg
Inteiro	4°C	3,75 \pm 0,17 a	6,33 \pm 1,77 b	-1,19 \pm 0,11 a	639,78 \pm 0,11 a
	Ambiente	4,15 \pm 0,20 b	6,54 \pm 0,35 b	-1,17 \pm 0,06 a	629,03 \pm 0,06 a
	37°C	4,59 \pm 0,17 b	3,81 \pm 0,65 a	-1,24 \pm 0,14 a	667,09 \pm 6,78 b
Pedaço	4°C	3,60 \pm 0,07 a	6,03 \pm 3,03 b	-1,53 \pm 0,30 b	822,58 \pm 0,30 b
	Ambiente	3,57 \pm 0,31 a	8,28 \pm 0,43 c	-1,56 \pm 0,19 b	838,71 \pm 0,19 b
	37°C	4,24 \pm 0,19 b	4,09 \pm 1,16 a	-1,36 \pm 0,01 a	733,35 \pm 7,60 a

Tabela 03 – Análise microbiológica da salmoura e do palmito (*Euterpe oleracea*) em conserva (inteiro e pedaço) submetidos à temperatura de 4°C, de ambiente e de 37°C após 45 dias de armazenamento. Onde: CCT = contagem de coliformes totais (35°C); CCSR = contagem de *Clostridium* sulfito redutor; e, CEC = contagem de *Escherichia coli*. Análise estatística ($p < 0,05$). UFC = unidade formadora de colônias.

Amostra	Tipo	Temperatura	Análise microbiológica (UFC/g)		
			CCT	CCSR	CEC
Palmito	Inteiro	4°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		Ambiente	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		37°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
	Pedaço	4°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		Ambiente	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		37°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
Salmoura	Inteiro	4°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		Ambiente	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		37°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
	Pedaço	4°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		Ambiente	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
		37°C	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹

Conclusão

Com base neste trabalho, concluímos que:

- Os valores de pH do palmito em conserva (inteiro e pedaços) do tipo Açai (*Euterpe oleracea*) estavam de acordo com a legislação brasileira
- O valor de pH da salmoura do palmito em conserva inteiro do tipo Açai (*Euterpe oleracea*) aumentou no período de armazenamento a 37°C e não estava de acordo com a legislação brasileira.
- O controle da acidez é necessário para averiguar a qualidade do palmito em conserva inteiro e em pedaços do tipo Açai (*Euterpe oleracea*).
- A osmolalidade da salmoura do palmito em pedaço do tipo Açai (*Euterpe oleracea*) foi maior do que a salmoura do palmito inteiro devido à superfície de contato desses com o líquido.
- Os palmitos em conserva (inteiro e pedaços) do tipo Açai (*Euterpe oleracea*) não apresentaram crescimento bacteriano no período de armazenamento por 45 dias a 4°C, a temperatura ambiente e a 37°C.
- Os palmitos em conserva do tipo Açai (*Euterpe oleracea*) precisam ser monitorados constantemente no período de armazenamento nos estabelecimentos comerciais e

sugerimos um armazenamento de 4°C para garantir a qualidade química e microbiológica do produto.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Química e Bioquímica, Faculdades Integradas Regionais, Avaré, São Paulo e aos Laboratórios (Físico-Química e Microbiologia) do Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* de Botucatu, São Paulo por cederem o espaço físico para a realização das análises e por darem suporte aos testes. Ao Prof. Titular Dr. Germano Francisco Biondi em permitir os ensaios laboratoriais no SOAP.

Referências

1. ANDRADE, T.F. **Importância das análises físico-químicas no controle de qualidade de alimentos consumidos em Santa Catarina.** 2012. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
2. BERBARI, S.A.G.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V.C.A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, p. 135-141, 2008.
3. BRASIL. ANVISA. RDC ° 17 de 19 de novembro de 1999. **Regulamento Técnico referente ao Padrão de Identidade e Qualidade para Palmito em Conserva.** 1999.
4. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. LANARA. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I – Métodos microbiológicos.** Brasília: LANARA, 1981.
5. CAVALCANTE, A.C.L. **Guia de gerenciamento de risco para palmito em conserva.** Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Vigilância Sanitária, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2011.
6. CAMPBELL, J.M.; CAMPBELL, J.B. **Matemática de laboratório: aplicações médicas e biológicas.** 3 ed. São Paulo: Roca, 1986.
7. HENRIQUES, G.S.; ROSADO, G.P. Formulação de dietas enterais artesanais e determinação da osmolalidade pelo método crioscópico. **Rev. Nutr.**, v. 12, n. 3, p. 225-232, 1999.
8. IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo. 3ªEd. 1985.
9. MONTGOMERY D.C. **Dessing and analysis of experiments.** 3 edição, New York, Jonh Wiley, 1991, p. 649.
10. RAUPP, D.S.; KULCHETSCKI, L.; BOSMULER, L.C. Processamento de palmito Jerivá (*syagrus romanzoffiana*) em conserva. **Revista Tecnológica**, v. 16, p. 75–82, 2007.

11. RODRIGUES, A.; DURIGAN, M.E. **O Agronegócio do palmito no Brasil**. Londrina: IAPAR, 2007.

12. SILVA, P.P.M. **Utilização do palmito basal de pupunha em alternativa ao palmito foliar, visando aumentar o aproveitamento da palmeira *Bactris gasipaes***. Dissertação (Mestrado) - Ciência e Tecnologia de Alimentos, USP, Piracicaba, 2008.

13. SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela Editora, 2010.

14. UZZO, R.P. et al. Correlação fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de palmito da palmeira real australiana. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 505-511, 2002.