

**DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA PROCESSAMENTO  
DE PALMITO EM CONSERVA ACONDICIONADA EM EMBALAGENS  
FLEXÍVEIS**

LAURA M. MATIOLA<sup>1</sup>; SHIRLEY A. G. BERBARI<sup>2</sup>; SILVIA C. S. R. de MOURA<sup>3</sup>;  
VALÉRIA C. A. JUNQUEIRA<sup>4</sup>

**Nº 12257**

**RESUMO**

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo desenvolver tecnologia para processamento de palmito em conserva acondicionada em embalagens flexíveis. Desta forma foram estudados os parâmetros de acidificação e de tratamento térmico, assim como as características sensoriais e de penetração de ácido do produto final. A matéria-prima, palmito da espécie Pupunha (*Bactris gasipaes*), foi submetida à análise curva de acidificação. Foram realizados testes para estudar as condições ideais de acidificação, assim como determinar os parâmetros de tratamento térmico do palmito em conserva. O produto final foi submetido a avaliações de pH de equilíbrio, teste de esterilidade comercial que incluiu as contagens de microrganismos aeróbios termófilos ácido-tolerantes (*B.coagulans* e *Alicyclobacillus*); microrganismos mesófilos ácido-tolerantes (anaeróbios butíricos e bactérias lácticas), bolores e leveduras, além de avaliação sensorial de cor, gosto e textura. Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando-se o software SAS (1995), efetuando-se testes de médias (Tukey) e Análise de Variância (ANOVA).

**Palavras-chave: palmito, acidificação, processamento, embalagens flexíveis.**

---

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, laamatiola@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Orientadora: Pesquisadora, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

<sup>3</sup> Colaborador: Pesquisadora, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

<sup>4</sup> Colaborador: Pesquisadora, MICROBIOLOGIA/ITAL, Campinas-SP.

FRUTHOTEC/ITAL, Av. Brasil, 2880, Campinas, 13070-178, SP, Brazil, [sberbari@ital.sp.gov.br](mailto:sberbari@ital.sp.gov.br); [smoura@ital.sp.gov.br](mailto:smoura@ital.sp.gov.br).

## ABSTRACT

This research aimed to develop technology for processing canned hearts of palm wrapped in flexible packaging. Thus were studied parameters acidification and heat treatment, as well as the sensory characteristics and acid penetration of the final product. The raw material, palm species Pupunha (*Bactris gasipaes*) was subjected to acidification curve analysis. The final product was analyzed for pH balance, commercial sterility test that included counts of aerobic sensory evaluation of color, taste and texture. The results were statistically analyzed using SAS software (1995), making up multiple comparisons (Tuckey) and Analysis of Variance (ANOVA).

## INTRODUÇÃO

De acordo com dados do IBGE (IBGE, 2008), o estado de São Paulo destaca-se como um dos maiores produtores brasileiros de palmito cultivado (pupunha e palmeira real), ocupando o 3º lugar em quantidade produzida em lavouras permanentes no Brasil e o 1º na região sudeste. Em 2007 a área total colhida de pupunha no Estado de São Paulo foi de aproximadamente 3.900ha e a quantidade produzida foi de 17.274 toneladas. Entre 1990 e 1998 houve diminuição de 71% na extração do produto (BOVI, 1998).

A nova oportunidade de negócios relacionados à pupunha, que ainda está se fortalecendo, abre portas para o mercado internacional de palmito em conserva, em mercados consumidores sensíveis à qualidade do produto, preservação ambiental e observação das leis trabalhistas adequadas à sua produção e processamento (ANEFALOS, 2007).

O palmito tem pH inicial maior que 4,5 e textura tenra, por isso não pode ser submetido a tratamentos térmicos severos. Desta forma, para que possa receber tratamento térmico de pasteurização necessita de acidificação até pH apropriado, geralmente considerado 4,3 como valor ideal, de forma a prevenir o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* que pode ocorrer em condições anaeróbicas. Assim sendo, a utilização de embalagens flexíveis para acondicionamento de palmito em conserva sem salmoura, implica na necessidade de alteração da tecnologia tradicionalmente utilizada e requer acidificação prévia, pois nestes casos, os produtos são acondicionados a vácuo e submetidos a tratamento térmico de pasteurização (PASCHOALINO, 1985).

Comparada às embalagens tradicionalmente utilizadas para alimentos pasteurizados e esterilizados no interior do recipiente, a embalagem flexível de mesma capacidade

apresenta vantagens como redução no tempo de processamento térmico com consequente redução do consumo de energia, menor peso, menor volume da embalagem e de espaços devido à reduzida espessura de corte transversal quando comparada com a lata, constituindo-se em parâmetro importante no processo de tomada de decisões no campo logístico por propiciar melhores condições de transporte do produto final (BALLOU, 1999).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Matéria Prima**

Foram utilizados palmitos de pupunha, *in natura*, oriundos de cultivo do estado de São Paulo. Para avaliar a necessidade de ácido para abaixar o pH do palmito *in natura* para 4,3 foram realizadas curvas de acidificação segundo a metodologia citada por Berbari & Paschoalino, 1997.

### **Determinação da concentração necessária de ácido cítrico na solução de pré-cozimento**

Para o teste de acidificação foram preparadas duas soluções com diferentes concentrações de ácido cítrico. As soluções continham 1,6(1,0%) e 3,3(2,0%) vezes a quantidade de ácido cítrico necessária para abaixar o pH de 100g de palmito a 4,3, conforme apontou a curva de acidificação da matéria-prima. O palmito cortado em toletes com 9 cm de comprimento foi colocado em tacho contendo salmoura à temperatura ambiente, na proporção de 1:2 (palmito:salmoura). Foram avaliadas duas diferentes temperaturas de cozimento, 98°C (ebulição) e 85°C.

### **Processamento do palmito em conserva**

A matéria-prima, palmito Pupunha, foi submetida ao descascamento. Os toletes foram cortados no comprimento padrão, 9 cm, conforme especifica a legislação brasileira. A acidificação do palmito foi realizada na etapa de pré-cozimento durante 40 minutos a 85°C para que fosse atingido o pH de equilíbrio requerido, que pode variar entre 4,0 e 4,3, não superando este limite máximo por questões de segurança do produto final. Após o pré-cozimento, o palmito foi drenado e acondicionado em embalagens de filme flexível com capacidade para 0,5Kg de palmito. As embalagens foram seladas à vácuo em máquina seladora com tempo de 20 segundos de desaeração das embalagens. As embalagens (bags) contendo os palmitos foram submetidas a tratamento térmico de pasteurização em água em ebulição (98°C) por 20 minutos previamente determinados para destruição de microrganismos deterioradores e cozimento final do palmito. Concluída a pasteurização, seguiu-se o resfriamento em água a 25°C, por

aproximadamente 30 minutos para que o produto atingisse 37°C. O armazenamento foi realizado à temperatura ambiente.

### **Processo de pasteurização**

O processo de pasteurização foi realizado com um tratamento durante 20 minutos à temperatura da água em ebulição. Os cálculos da pasteurização foram realizados utilizando-se o método de Patashnik, 1953. Para os cálculos do valor de F de pasteurização foi utilizada como referência a temperatura de 100°C e os valores de D (100°C) = 0,1min. e de  $z = 9^{\circ}\text{C}$ , obtido da literatura (PITT, 1985) para o microrganismo *Clostridium pasteurianum*.

### **Avaliação do produto final**

#### **Análises físico-químicas**

Para determinar a eficiência do tratamento de pré-cozimento em solução ácida foram retiradas amostras para avaliação do pH dos toletes. Para avaliar a penetração de ácido no interior dos toletes, foram realizadas medidas de pH na fração central dos toletes de palmito durante 21 dias, com intervalos de sete dias entre as avaliações. As determinações de pH foram realizadas segundo método N° 981.12 – AOAC, 1997.

#### **Avaliação microbiológica**

Com a finalidade de confirmar a eficiência do tratamento térmico de pasteurização, amostras de palmito em conserva foram analisadas quanto à esterilidade comercial. A análise de esterilidade comercial em produtos acidificados inclui as contagens de microrganismos aeróbios termófilos ácido-tolerantes (*B.coagulans* e *Alicyclobacillus*); microrganismos mesófilos ácido-tolerantes (anaeróbios butíricos e bactérias lácticas), bolores e leveduras, segundo metodologias descritas por Downes & Ito (2001).

#### **Avaliação Sensorial**

Uma equipe de 20 provadores treinados avaliou as amostras de palmito acondicionado em embalagens flexíveis comparando-as com o palmito acondicionado em potes de vidro. Foi utilizada escala linear não estruturada de 12 cm. Foram avaliados a aparência, cor, odor característico de palmito, odor estranho, gosto característico de palmito, gosto estranho e gosto salgado. Os escores dos atributos foram analisados através de Análise de Variância (Teste F) e Teste de Tukey para comparação entre médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Curvas de Acidificação

Os resultados apresentados nas curvas de acidificação dos ensaios experimentais (Figura 1), indicaram em média a necessidade de 0,6g de ácido cítrico para abaixar o pH de 100g de palmito pupunha de seu valor natural que variou entre 6,00-6,80, até 4,3, considerado um valor seguro para produtos acidificados artificialmente.

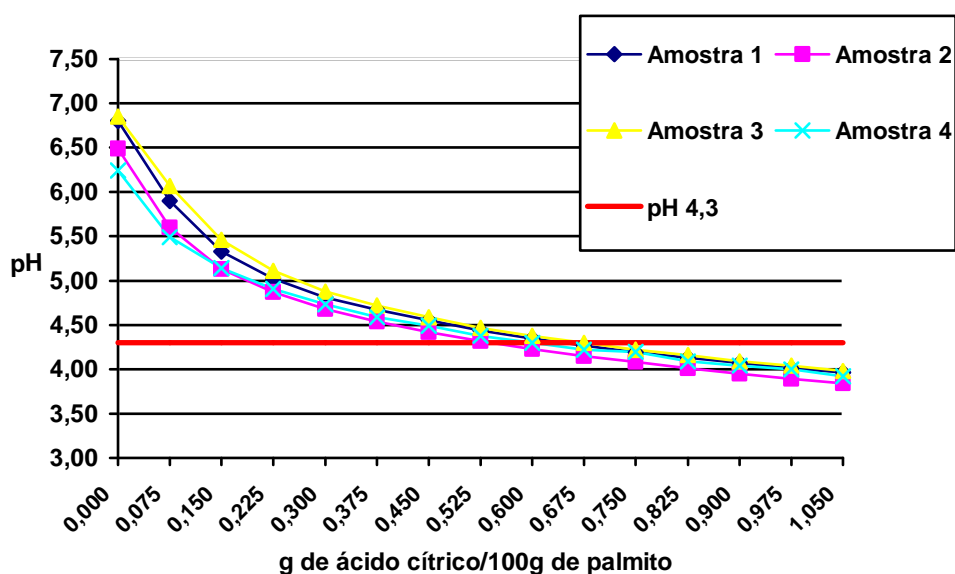
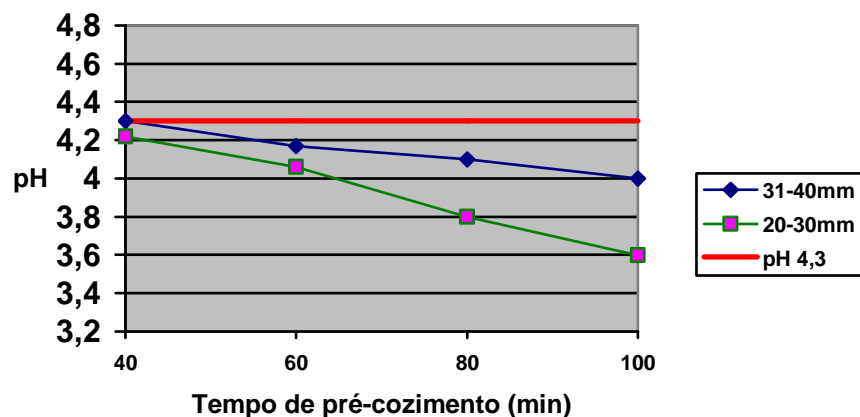


FIGURA 1. Curvas de acidificação de diferentes lotes de matéria-prima

### Pré-cozimento em solução ácida

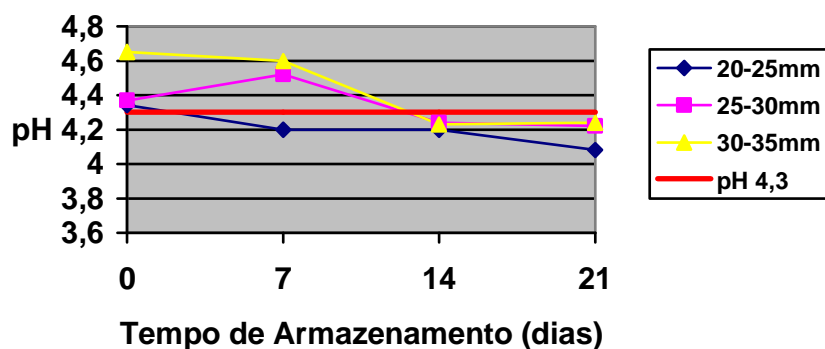
Os resultados apresentados na Figura 2 mostram as curvas de penetração de ácido obtidas para toletes de palmito de diâmetros variando entre 20 e 40 mm, submetidos ao pré-cozimento em solução contendo 2,0% de ácido cítrico a 85°C. Esta quantidade de ácido corresponde a 3,3 vezes a quantidade de ácido necessária para abaixar o pH de 100g de palmito até 4,3, conforme a Figura 2. Verifica-se que aos 40 minutos de pré-cozimento, o valor de pH de equilíbrio alcançado 4,2 se encontrava dentro do limite de segurança, ou seja, inferior ou igual a 4,3. As determinações de pH foram realizadas nas amostras homogêneas. Desta forma, recomenda-se que o pré-cozimento seja realizado em solução contendo 2,0% de ácido cítrico, a temperatura de 85°C por um tempo mínimo de 40 minutos, contados após a solução atingir 85°C. O cozimento a 98°C provocou danos na aparência do palmito.



**FIGURA 2.** Teste de acidificação – Pré-cozimento em solução ácida

### Penetração de Ácido

Os resultados apresentados na Figura 3 apontam a penetração de ácido nos toletes de palmito durante o período de armazenamento. São apresentadas as medidas de pH realizadas nas porções centrais dos toletes de palmito.



**Figura 3.** Tempo de Armazenamento X pH de equilíbrio

Aos 7 dias de armazenamento, as amostras com diâmetro variando entre 20-25 mm apresentaram pH igual a 4,2 na porção central. Para as amostras com diâmetro variando entre 25-30 mm e 30-35 mm, o valor de pH igual ou inferior a 4,3 foi encontrado na porção central aos 14 dias de armazenamento, conforme as exigências de segurança alimentar para produtos acidificados artificialmente.

### Avaliação microbiológica

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de esterilidade comercial do palmito em conserva acondicionado em embalagens flexíveis. Conforme a Tabela 1 não foi detectada presença de microrganismos capazes de se desenvolver no produto, sendo a amostra comercialmente estéril. Estes resultados indicam que o tratamento térmico de pasteurização aplicado ao produto foi eficiente para destruir células de microrganismos deterioradores presentes e conferir estabilidade microbiológica, estando os mesmos em condições de ser armazenados à temperatura ambiente.

**TABELA 1.** Resultados da avaliação microbiológica

<b>DETERMINAÇÃO</b>	<b>TOLETES -0,5KG</b>
<b>Microorganismos mesófilos acidotolerantes</b>	<b>Ausentes</b>
<b>Microorganismos termófilos acidotolerantes</b>	<b>Ausentes</b>
<b>Bolores e leveduras</b>	<b>Ausentes</b>

### **Avaliação Sensorial**

A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação sensorial das amostras de palmito em conserva acondicionadas em embalagem flexível comparadas com o palmito em conserva acondicionado em potes de vidro.

**TABELA 2.** Resultados da avaliação sensorial

<b>ATRIBUTOS*</b>	<b>PALMITO EM TOLETES</b>	
	<b>Flexível</b>	<b>Vidro</b>
<b>Aparência</b>	<b>6,00<sup>a</sup></b>	<b>8,54<sup>b</sup></b>
<b>Cor</b>	<b>7,40<sup>a</sup></b>	<b>5,67<sup>b</sup></b>
<b>Odor característico</b>	<b>6,10<sup>a</sup></b>	<b>5,10<sup>a</sup></b>
<b>Odor não característico</b>	<b>1,50<sup>a</sup></b>	<b>1,00<sup>a</sup></b>
<b>Gosto característico</b>	<b>7,53<sup>a</sup></b>	<b>9,60<sup>b</sup></b>
<b>Gosto não característico</b>	<b>3,60<sup>a</sup></b>	<b>1,00<sup>b</sup></b>
<b>Gosto salgado</b>	<b>3,57<sup>a</sup></b>	<b>3,23<sup>a</sup></b>

Para cada atributo, médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si a  $p < 0,05$ .

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que as amostras apresentaram diferença significativa quanto a aparência, cor, gosto característico, gosto não característico, indicando que a utilização de embalagens flexíveis para

acondicionamento de palmito pode acarretar alterações na qualidade sensorial do produto, devido a tecnologia de processamento e ao material de embalagem utilizados. Quanto ao gosto salgado, as amostras obtiveram médias correspondentes ao início da escala utilizada, indicando que os produtos não foram considerados salgados. A equipe de provadores detectou ligeiro odor não característico em todas as amostras avaliadas.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que a utilização de embalagens flexíveis na industrialização de palmito em conserva é possível mediante alterações no processo tecnológico tradicional. A segurança do palmito em conserva, em termos de saúde pública só é alcançada quando se verifica uma acidificação até os valores de pH adequados, isto é, inferiores a 4,5. O acondicionamento de alimentos acidificados artificialmente em embalagens flexíveis, sem adição de salmoura ou qualquer outro meio de enchimento requer necessariamente que a acidificação do produto até pH 4,3 seja realizada anteriormente ao acondicionamento. Pode-se concluir que o processamento do palmito em conserva em embalagens flexíveis requer a utilização de tecnologia estabelecida neste estudo de pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

## REFERÊNCIAS

ANEFALOS, L.C.; TUCCI, M.L.S.; MODOLO, V.A. Uma visão sobre a pupunheira no contexto do mercado de palmito. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, V.2, n.7, jul. , Instituto de Economia Agrícola, IEA, São Paulo, 2007. ISSN 1980-0711

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patrícia Cunniff 16 th ed 3 rd, v. 2, cap.37,1997.

BALLOU, R.H., Business Logistics Management : **Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain**. 4ª. Ed., p. 66-70. Prentice Hall, 1999.



BERBARI, S. A. G. & PASCHOALINO, J. E. Acidificação do palmito pupunha. In: **Industrialização do palmito pupunha**. Campinas, ITAL, 1997. (Manual Técnico N.15)

BOVI, M.L.A. **Cultivo da palmeira Real Australiana visando à produção de palmito**. Campinas: IAC, 1998. (Boletim Técnico n.172)

DOWNES, F.P. & ITO, K. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4 ed., American Public Health Association, Washington, D.C.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**, v.35, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores/>. Acesso em 05 de abril de 2011.

PASCHOALINO, J. E. Processamento de palmito marinado: I. Acidificação, acerto de textura e nível de sal. **Boletim do ITAL**, Campinas, SP, V. 22, n. 3, p. 379-388, 1985.

PATASHNIK, M. A simplified procedure for thermal process evaluation. **Food technology**, Chicago, v.7, n,1, p. 1-6, 1953.

PITT, J.I., HOCKING, A.D. 1985. **Fungi and Food Spoilage**. CSIRO Division of Food Research, Academic Press, Sidney.

SAS Institute. **SAS User's Guide: statistics**. Cary, USA: SAS Inst., 1995.