

## Nota Científica

# Avaliação da qualidade do palmito in natura de duas populações de pupunha durante a vida-de-prateleira

Geovanita Paulino da Costa Kalil<sup>1</sup>, Antonio Nascim Kalil Filho<sup>2</sup>, Luziane Franciscón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, CEP 80035-050, Curitiba, PR, Brasil, geovantakalil@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319, CEP 83411-000, Colombo, PR, Brasil, kalil@cnpf.embrapa.br; luziane@cnpf.embrapa.br

**Resumo** - Parâmetros físico-químicos foram usados para avaliar a qualidade do palmito de pupunha in natura, em programa de melhoramento genético para qualidade do material produzido. Foram monitorados o pH, a acidez titulável (ATT) e os sólidos solúveis (SS) do palmito in natura, durante o armazenamento sob refrigeração, das duas mais relevantes populações de pupunha cultivadas no Brasil. Foram realizadas análises microbiológicas e detectadas diferenças significativas entre as populações de Benjamin Constant (Brasil) e Yurimáguas (Peru) para ATT e SS, mas não para pH, o que evidencia que os dois primeiros são adequados para diferenciar populações de pupunha. Embora os níveis de pH tenham sido pouco ácidos (5,6 a 6,2), as análises microbiológicas mostraram que o palmito in natura permaneceu, durante o armazenamento refrigerado, dentro dos padrões microbiológicos para vegetais minimamente processados. As variações do pH, acidez titulável e sólidos solúveis durante o armazenamento foram, em geral, pequenas.

**Termos para indexação:** *Bactris gasipaes*, pH, acidez titulável, procedência.

## Evaluation of in natura heart palm quality from two peach palm populations during shelf-life

**Abstract** - Physic-chemical parameters were used to evaluate the quality of fresh palm hearts of palm in the breeding program for quality of material produced. We monitored the pH, acidity (TA) and soluble solids (SS) of palm fresh during storage under refrigeration of the two most important populations of peach palm cultivated in Brazil. Were analyzed for microbiological and significant differences between the populations of Benjamin Constant (Brazil) and Yurimaguas (Peru) to ATT and SS, but not for pH, which shows that the first two are suitable to differentiate populations of peach palm. Although levels were slightly acid pH (5.6 to 6.2), Microbiological analysis showed that the palm remained fresh during storage with microbiological standards for minimally processed vegetables. Variations in pH, acidity and soluble solids during storage were generally small.

**Index-terms:** *Bactris gasipaes*, pH, titrable acidity, provenance

A pupunha (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes* Henderson) é a mais sustentável dentre as espécies produtoras de palmito. Segundo Clement (1987), as três principais populações ou procedências de pupunha domesticada são: a de Yurimáguas, Distrito de Loreto, Peru (raça Pampa Hermosa), Benjamin Constant, AM, Brasil (raça Putumayo) e San Carlo, Costa Rica (raça Guatuso). A Embrapa Florestas introduziu a segunda geração da população de Benjamin Constant no Paraná, onde seu melhoramento encontra-se atualmente na terceira geração.

O palmito fresco minimamente processado é peculiar à espécie *Bactris gasipaes* (pupunha), apresentando a vantagem de agregar maior valor ao produto. Sua durabilidade alcança até 15 dias, quando simplesmente embalado sem capas e até 30 dias, quando comercializado com capas (Kalil et al., 2006a, 2006b) sob armazenamento refrigerado. Contrastando com o palmito em conserva, o qual tem seu sabor alterado pela adição de ácido cítrico e sal e pelo cozimento, o palmito in natura minimamente processado pode ser preparado como um legume refogado ou somente

com água e sal, e ser apreciado o sabor natural desse produto. A qualidade do palmito pode ser avaliada por medidas físico-químicas, sensoriais e microbiológicas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de duas populações de pupunha (Benjamin Constant, Brasil; Yurimáguas, Peru) em relação aos valores de pH, acidez total e sólidos solúveis do palmito *in natura*, durante o armazenamento sob refrigeração.

Os palmitos foram coletados no Município de Morretes, sendo limpos no campo e no galpão pela lavagem, imergindo-se as pontas dos palmitos em solução de hipoclorito de sódio a 2% (sanificação) sobre a casca. Os tratamentos constaram de duas populações e quatro tempos de armazenamento (0 dias, 3 dias, 6 dias e 9 dias), sendo mensurados o pH, acidez total titulável (TTA) e sólidos solúveis (SS), com resultados apresentados em graus Brix (°Brix). Foram feitas as análises de cinco amostras em cada tempo de armazenamento, pesando-se 15 g das amostras de palmito, as quais foram diluídas em 100 mL de água destilada. Estas foram homogêneas e os valores de pH foram determinados em potenciômetro (Association..., 2010). A acidez total titulável foi determinada a partir do volume em mililitros de NaOH 0,1N requeridos para titular 100 mL de amostra de palmito homogênea, com cinco repetições, expressa em meq 100 mL<sup>-1</sup> ou cmol L<sup>-1</sup> (AOAC, 2010). Os

sólidos solúveis foram medidos por refratômetro. Foram utilizadas amostras homogêneas com palmito, de acordo com a metodologia da Association....(1995). Foram efetuadas análises de variância em delineamento experimental inteiramente casualizado, considerando-se os efeitos das duas populações, dos quatro tempos de armazenamento e da interação entre eles; foi utilizado o teste de Scottt-Knott a 5% para as comparações entre médias de tratamentos de probabilidade através do programa R (R Development Core Team, 2009). As análises microbiológicas foram realizadas no palmito *in natura* após nove dias de armazenamento refrigerado. Os desvios-padrão e coeficientes de variação (<10%) foram baixos para pH e SS (° Brix), médios (de 10% a 20%) a baixos (<10%) para ATT, o que evidencia boa precisão experimental e que o número de amostras utilizadas foi adequado. Os valores médios de pH das duas populações de pupunha foram muito semelhantes em todos os tempos de armazenamento, variando, em média, de 5,682 (Yurimáguas aos 9 dias) a 6,084 (Yurimáguas aos 6 dias) (Tabela 1), estando dentro da faixa de pH do palmito *in natura* (Berbari & Paschoalino, 1997). A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as populações (procedências) para o pH (Tabela 2).

**Tabela 1.** Médias, desvios-padrão e coeficientes de variação % (entre parênteses) de características físico-químicas (pH, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis) do palmito de pupunha de duas populações (procedências) de melhoramento (Benjamin Constant, AM, e Yurimáguas, Peru) ao longo de quatro tempos de armazenamento.

<b>pH</b>	<b>0 dias</b>	<b>3 dias</b>	<b>6 dias</b>	<b>9 dias</b>
Benjamin Constant	5,752±0,071 (1,2%)	6,008±0,129 (2,14%)	6,084±0,11 (1,80%)	5,684±0,326 (5,73%)
Yurimáguas	5,746±0,02 (0,34%)	5,974±0,118 (1,97%)	5,41±0,145 (2,68%)	5,682±0,255 (4,48%)
<b>Acidez total (meq 100 mL<sup>-1</sup>) (ATT)</b>	<b>0 dias</b>	<b>3 dias</b>	<b>6 dias</b>	<b>9 dias</b>
Benjamin Constant	1,64±0,254* (15,48%)	1,8±0,207 (11,5%)	1,82±0,111 (6,09%)	2,72±0,296 (10,88%)
Yurimáguas	1,26±0,04 (3,17%)	0,92±0,116 (12,6%)	1,14±0,098 (8,5%)	1,3±0,122 (9,3%)
<b>Sólidos solúveis (°Brix)</b>	<b>0 dias</b>	<b>3 dias</b>	<b>6 dias</b>	<b>9 dias</b>
Benjamin Constant	5,58±0,351 (6,29%)	5,88±0,107 (1,81%)	5,54±0,264 (4,76%)	5,22±0,344 (6,59%)
Yurimáguas	4,22±0,15 (3,55%)	5,28±0,285 (5,39%)	4,74±0,229 (4,83%)	4,84±0,144 (2,97%)

\*Média, desvio-padrão e coeficiente de variação

**Tabela 2.** Análise de variância do pH do palmito de pupunha de duas populações (procedências) de melhoramento em quatro tempos de armazenamento.

Fontes de variação	Nível descritivo de probabilidade do teste F
Procedências (P)	0,154
Tempos (T)	0,316
P x T	0,165

Os valores de pH do palmito de pupunha *in natura* obtidos neste trabalho (5,41 a 6,08) são considerados, por Paschoalino (1989), de acidez média (entre 5,0 e 6,8) (Berbari & Paschoalino, 1997). Visando à redução de bactérias, bolores e leveduras do palmito *in natura* em níveis aceitáveis para comercialização (Kalil et al., 2006a, 2006b) foram realizadas a lavagem e a sanificação. Os resultados das análises microbiológicas se situaram de acordo com a resolução RDC nº 12 de 02/01/2001, da Anvisa (Brasil, 2001), para frutas e hortaliças *in natura* ou minimamente processados, mostrando ausência de *Salmonella* (em 25 g de amostra) (Andrews & Hammack, 2001), contagem de estafilococos coagulase positiva UFG/g <math>10^2</math> e contagem de coliformes a 45 °C (*Escherichia coli*) NMP/g <math><3</math>, (Kornacki & Johnson, 2001). A contagem de fungos e leveduras foi de  $1,0 \times 10^2$  unidades formadoras de colônias (UFC) g<sup>-1</sup>, considerando-se, assim, ausência de bolores e leveduras (Vanderzant & Splittstoesser, 1992). Kalil et al. (2006a, 2006b) encontraram os resultados das análises microbiológicas semelhantes a este trabalho, ou seja, dentro dos padrões mínimos de contagem citados no parágrafo anterior, utilizando amostras de palmito *in natura* de pupunha ao 5°, 10°, 15°, 17° e 20° dia pós-armazenamento, sob temperatura de refrigeração a 5 °C. A limpeza das folhas secas antes da colheita, para evitar a presença de esporos de fungos, bolores e leveduras durante o corte das plantas, assim como os procedimentos pós-colheita de sanificação, utilizando água contendo hipoclorito de sódio, foram relevantes para a preservação da qualidade microbiológica do palmito *in natura* (Souza et al., 1999; Suslow, 1997). Através da análise de variância, observaram-se altos níveis de significância entre procedências e tempos de armazenamento nos valores de ATT. A interação populações versus tempos (Tabela 3) foi significativa, o que evidencia que esta característica foi mais adequada

que o pH para diferenciar as duas populações. Por outro lado, a amostragem foi adequada, o que é demonstrado pelos valores dos desvios-padrão para acidez titulável, variando de 3,17% (baixo) a 15,48% (médio), mostrando boa precisão experimental (Tabela 1).

**Tabela 3.** Análise de variância da acidez total titulável (ATT) do palmito de pupunha de duas populações (procedências) de melhoramento em quatro tempos de armazenamento

Fontes de variação	Nível descritivo de probabilidade do teste F
Procedências (P)	<math><0,001</math>
Tempos (T)	0,003
P x T	0,040

A acidez total titulável da população (procedência) de Benjamin Constant variou de  $1,64 \pm 0,254$  a  $2,72 \pm 0,296$  (variação significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% para comparação de médias) e da população de Yurimáguas de  $0,92 \pm 0,116$  a  $1,3 \pm 0,122$  (variação não significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% para comparação de médias) (Tabela 4). Sarzi & Durigan (2002) também observaram aumento da acidez em abacaxi “Pérola” do 3° ao 12° dia pós-armazenamento.

**Tabela 4.** Desdobramento da interação populações (procedências) versus tempos: teste de Scott-Knott a 5% para comparação das médias da acidez total titulável (ATT) das populações (procedências) de melhoramento, dentro de cada tempo de armazenamento

Procedências (populações)			
Benjamin Constant (AM)		Yurimáguas (Peru)	
Tempos (dias)	ATT (%)	Tempo (dias)	ATT (%)
9	2,72a	9	1,30a
6	1,82b	0	1,26a
3	1,80b	6	1,14a
0	1,64b	3	0,92a

Os valores médios de sólidos solúveis foram altamente significativos entre as duas populações (procedências), mas não entre tempos de armazenamento (Tabela 5), mostrando também que as duas populações se diferenciaram quanto ao teor de sólidos solúveis.

**Tabela 5.** Análise de variância dos Sólidos Solúveis (°Brix) do palmito de pupunha de duas populações (procedências) de melhoramento em quatro tempos de armazenamento.

Fontes de variação	Nível descritivo de probabilidade do teste F
Procedência (P)	<0,001
Tempo (T)	0,056
P x T	0,257

**Tabela 6.** Teste de Scott-Knott a 5% para comparação das médias do sólidos solúveis (SS) °Brix de duas populações (procedências) de melhoramento.

Procedências (populações)	SS (°Brix)
Benjamin Constant (AM)	5,555 a
Yurimáguas (Peru)	4,770 b

Os sólidos solúveis incluem importantes compostos, principalmente açúcares e ácidos orgânicos, os quais estão relacionados com o sabor característico do produto, e consequente aceitação por parte dos consumidores. Nas duas populações avaliadas não foram constatadas variações significativas para pH e SS durante o período de armazenamento, o que é atribuído à lavagem e à assepsia dos palmitos com hipoclorito de sódio, bem como ao abaixamento da temperatura pós-colheita. Durante o armazenamento refrigerado (5°C), as populações de pupunha de Benjamin Constant e Yurimáguas não apresentaram diferença significativa para o pH, mas foram diferentes quanto à acidez total titulável e sólidos solúveis (°Brix). Os valores de pH medianamente ácidos determinados até nove dias de armazenamento refrigerado não comprometeram a qualidade do palmito *in natura*, uma vez que os resultados das análises microbiológicas estiveram abaixo dos padrões máximos permitidos.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Revoga portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Resolução – RDC nº 12, Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos de 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 10/01/2001, Brasília, 2001. Art. 4a, p. 1-48. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em 31/07/2009.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL (AOAC) **Official Methods of Analysis**, 12. ed. Washington, 2010. 1141 p.
- ANDREWS, W. H.; HAMMACK, T. S. *Salmonella*. In: APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, 2001, p. 157-380, (Chapter 37).
- BERBARI, S.; PASCHOALINO, J. E. Acidificação do Palmito Pupunha. IN: Industrialização do Palmito Pupunha. In: PASCHOALINO, J. E.; BERNHARDT, L. W.; BOVI, M. L. A.; BERBARI, S. A. G.; FERREIRA, V. L. P. **Industrialização do palmito pupunha**. Campinas: ITAL, 1997. p. 23-46. (ITAL. Manual técnico, 15)
- CLEMENT, C. R. A pupunha, uma árvore domesticada. **Ciência Hoje**, v. 5, n. 29, p. 42-49, 1987.
- KALIL, G. P. da C.; KALIL FILHO, A. N.; LAVORANTI, O. J. Vida-de-prateleira do palmito-tolete de pupunha minimamente processado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 20., 2006, Curitiba. Alimentos e agroindústrias brasileiras no contexto internacional: **anais**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2006a. 1 CD-ROM. Área: Processo e Desenvolvimento de Produto. Resumo.
- KALIL, G. P. da C.; KALIL FILHO, A. N.; LAVORANTI, O. J. Vida-de-prateleira do palmito-estipe de pupunha minimamente processado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 20., 2006, Curitiba. Alimentos e agroindústrias brasileiras no contexto internacional: **anais**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2006b. 1 CD-ROM. Área: Processo e Desenvolvimento de Produto. Resumo.
- KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, Coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, 2001. p. 69-82. (Chapt. 8).
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2009. Disponível em <<http://www.r-project.org>>. Acesso em 13 jun. 2009.
- SARZI, B.; DURIGAN, J. F. Avaliação física e química de produtos minimamente processados de abacaxi “Pérola”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 333-337. 2002.
- SOUZA, F. A.; TRUFEM, S. F. B.; ALMEIDA, D. L. de; SILVA, E. M. R. da; GUERRA, J. G. M. Efeito de pré-cultivos sobre o potencial de inoculo de fungos micorrízicos arbusculares e produção de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n 10, p. 1913-1923, 1999.
- SUSLOW, T. Postharvest chlorination – Basic properties and key points for effective disinfection. In: ANNUAL WORKSHOP FRESH-CUT PRODUCTS: MAINTAINING QUALITY AND SAFETY, 5., 1999, Davis. Proceedings... Davis: University of California, 1997. Section 9c, 8p.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3<sup>rd</sup> ed. Washington, DC : American Public Health Association, 1992. 1219 p. Compiled by APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods.

Recebido em 06 de agosto de 2009 e aprovado em 31 de agosto de 2010