

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE CHIPS DE PALMITO PUPUNHA

RENAN A. LAZARIN¹; SHIRLEY A. G. BERBARI²; FABIOLA G. PARRA³; JOSÉ M. AGUIRRE⁴; RITA de C. S. C. ORMENESE⁵; ANA M. R. de O. MIGUEL⁵. LÍRIA A. T. de OLIVEIRA⁶

Nº 11219

RESUMO

O presente projeto de pesquisa teve como objetivo desenvolver tecnologia para o aproveitamento industrial da parte basal da haste de palmito Pupunha através da produção de chips, obtidos pelos processos de desidratação e fritura. A matéria-prima, partes comestíveis do "coração" do palmito Pupunha, foi submetida às determinações de rendimento, umidade, sólidos totais, açúcares totais e redutores. O processamento dos chips de palmito seguiu as etapas de descascamento parcial, descascamento final, separação da parte basal, corte em fatias em sentido transversal e longitudinal ao eixo principal do "coração", branqueamento, secagem em secador de bandejas, fritura, drenagem do excesso de gordura, acondicionamento e armazenamento à temperatura ambiente. O produto final foi submetido às determinações de rendimento do processo de fritura, dos teores de gordura, umidade e fibras totais, cor objetiva, textura objetiva e avaliação sensorial. Para avaliação da estabilidade ao armazenamento dos chips com corte longitudinal foram realizadas periodicamente determinações de cor, textura e avaliação sensorial.

ABSTRACT

This research project aimed to develop technology for the industrial exploitation of the basal stem of palm Pupunha through the production of chips obtained by the processes of dehydration and frying. The raw, edible parts of the "heart" of palm Pupunha, was subjected to determinations of yield, moisture, total solids, total sugars and reducing agents.

¹ Bolsista CNPq: Graduando em Eng. de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, renanlazarin@hotmail.com

² Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC - ITAL, Campinas-SP.

³ Colaborador: Agente de apoio à pesquisa, FRUTHOTEC - ITAL, Campinas-SP.

⁴ Colaborador: Pesquisador, FRUTHOTEC - ITAL, Campinas-SP.

⁵ Colaborador: Pesquisador, CCQA - ITAL, Campinas-SP.

⁶ Colaborador: Técnico de apoio à pesquisa, FRUTHOTEC - ITAL, Campinas-SP.

The processing of palm chips followed the steps of partial stripping, peeling the end, separation of the basal portion, cut into slices were transversal and longitudinal to the axis of "heart", bleaching, drying tray dryer, frying, drain the excess fat, packaging and storage at room temperature. The final product was subjected to determinations of income of the frying process, the levels of fat, moisture and total fiber, objective color, objective texture and sensory evaluation. To evaluate the stability of the chips with the longitudinal storage determinations were made periodically in color, texture and sensory evaluation.

INTRODUÇÃO

O palmito pupunha apresenta características fisiológicas que resultam em melhor aproveitamento industrial, pois a parte inferior à gema apical do estipe da palmeira, denominada popularmente como “coração”, corresponde a 60% do peso da parte comestível da haste de palmito (BOVI, 1998).

Diante dos custos e da dificuldade do aproveitamento total do “coração” do palmito, tem-se a necessidade do desenvolvimento de tecnologias para utilização completa desta parte da haste do palmito. Assim, métodos que podem oferecer tal aproveitamento como secagem e fritura são discutidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Processamento de chips de palmito

Foram utilizados palmitos Pupunha (*Bactris gasipaes*) provenientes de cultivo localizado no município de Mogi Mirim – SP. O processamento dos chips de palmito compreendeu as etapas de descascamento parcial para a retirada das capas externas e o descascamento final, onde foram retiradas as bainhas internas; divisão da haste em duas partes, coração e toletes; corte em fatias no sentido transversal e longitudinal; imersão das fatias com corte transversal em quatro diferentes condições: solução contendo 1% de NaCl a 98°C por 1 e 15 minutos e solução contendo 1% de NaCl + 0,1 e 0,2% de ácido cítrico a 98°C por 1 minuto; e imersão das fatias com corte longitudinal em solução contendo 1% de NaCl a 98°C por 1 minuto; resfriamento em água corrente; pré-secagem e secagem em secador de bandejas; fritura das fatias previamente secas, em fritadeira elétrica com a proporção de seis partes de gordura

vegetal para uma de palmito em temperatura de 150°C; acondicionamento em embalagens compostas de multicamadas e armazenamento à temperatura ambiente.

Análises do produto final

- ✓ Cor: foi determinada em colorímetro Konica Minolta Sensing, INC.
- ✓ Umidade, Fibra Alimentar Total e Lipídios Totais: medidos em g/100g conforme método da A.O.A.C. (2005).
- ✓ Textura: A dureza e a crocância foram determinadas em texturômetro TA-XT2, operando com o *software Texture Expert*, modo de operação: medida da força em compressão. Para a quebra da amostra, foi empregado o *probe* esférico (para os chips com corte transversal) e *Kramer Shear Cell* (para os chips com corte longitudinal).
- ✓ Análise sensorial: Foram utilizadas escalas estruturadas horizontais com 12 pontos, subdivididos em 4 grupos, para avaliar os atributos de aparência; coloração; sabor; textura – crocância e qualidade global. Os resultados foram analisados através de análise de variância, Teste F e Teste de Tukey, para avaliar as diferenças entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Umidade, Fibra Alimentar Total e Lipídios Totais.

As Tabelas 1 e 2 apresentam os valores de umidade dos chips de palmito para corte transversal e características físico-químicas dos chips de palmito para o corte longitudinal.

Tabela 1: Umidade dos chips em base úmida (corte transversal)

Amostras	Umidade (% base úmida)*
1% NaCl	4,00 ± 0,35
1% NaCl + 0,1% Ácido Cítrico	2,53 ± 0,04
1% NaCl + 0,2% Ácido Cítrico	3,08 ± 0,02
Frito – branqueado	4,15 ± 0,04
Frito - cozido	1,77 ± 0,05

*Média com três repetições analíticas

Tabela 2: Caracterização físico-química de chips de palmito (corte longitudinal)

Análises	Frita	Desidratada
Umidade (% base úmida)	1,55 ± 0,02	3,85 ± 0,55
Fibra Alimentar Total (g/100g)	15,77 ± 0,41	36,28 ± 0,44
Lipídios Totais (g/100g)	58,50 ± 0,20	-

*Média com três repetições analíticas

Embora tenha sido planejado o valor de 1 a 2 % de umidade para os chips de palmito, conforme a literatura, a avaliação sensorial do produto indicou que este teor não era adequado para o corte transversal, por comprometer demasiadamente a textura do produto, já para o corte longitudinal os valores seriam ideais, o que indica influência do corte na textura do produto por causa do sentido de organização das fibras do vegetal. Porém, estes resultados indicam que há necessidade de adequar o controle da umidade final dos chips de forma mais rigorosa.

Segundo GRIZOTTO (2000), para de chips de mandioca, o teor de lipídios totais para esse produto é de 28,12 g/100g. Para batata chips, ESKINAZI (2000), esse valor é de 36,60 g/100g. Sendo assim, o valor de lipídios totais apresentado na Tabela 2, para chips de palmito frito cortado longitudinalmente, encontra-se acima do valor encontrado em produtos processados de maneira semelhante. De acordo com a ANVISA (1998), um alimento para ser considerado como “rico” em fibras deve apresentar em sua composição um teor de fibra alimentar total superior a 6g/100g. Dessa forma, pelos dados da Tabela 2, tanto os chips de palmito frito quanto o desidratado apresentam valores que os classificam como alimentos “ricos” em fibras.

Cor

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados da avaliação objetiva de cor.

Tabela 3: Resultados da avaliação objetiva de cor (corte transversal)

Parâmetro	Amostras				
	CF ₁	CF ₂	CD ₁	CD ₂	CD ₃
L*	67,75 ^a	58,96 ^b	62,00 ^{ab}	69,87 ^{ac}	73,66 ^c
a*	4,11 ^a	4,21 ^a	-2,73 ^b	-1,33 ^b	-1,62 ^b
b*	28,12 ^a	29,17 ^a	23,25 ^b	19,96 ^{bc}	18,14 ^c

Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% (Teste de Tukey). Para cada parâmetro (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Legenda: CF₁: Chips frito cozido; CF₂: Chips frito branqueado; CD₁: Chips desidratado (1% NaCl); CD₂: Chips desidratado (1% NaCl + 0,1% ácido cítrico); CD₃: Chips desidratado (1% NaCl + 0,2% ácido cítrico).

Os resultados apresentados pela Tabela 3 indicam que para o parâmetro L* (luminosidade) as amostras apresentaram diferença significativa entre si. Quanto ao parâmetro a* (+ vermelho, - verde), as amostras fritas apresentaram valores positivos indicando coloração vermelha, enquanto que para as amostras desidratadas foram encontrados valores negativos indicando coloração verde. Para o parâmetro b* (+ amarelo, - azul), foram encontrados valores positivos para todas as amostras, indicando coloração amarela. Desta forma podemos verificar que a fritura provocou o desenvolvimento de cor avermelhada nos chips devido à reação de caramelização e Maillard, e que a coloração do palmito chips desidratado resulta da composição da cor verde e amarela, naturalmente presentes no palmito *in natura*.

Tabela 4: Resultados da avaliação objetiva de cor para chips de palmito frito e desidratado (corte longitudinal)

	Frito			Desidratado		
	Época 1	Época 2	Época 3	Época 1	Época 2	Época 3
L*	71,07 ^a	68,24 ^a	63,79 ^a	78,09 ^a	81,31 ^a	76,46 ^a
a*	5,85 ^a	7,53 ^a	6,59 ^a	- 4,11 ^a	- 3,79 ^a	- 3,35 ^a
b*	22,66 ^a	31,21 ^b	29,50 ^b	23,55 ^a	21,72 ^a	19,28 ^a

Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% (Teste de Tukey). Para cada parâmetro (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5% para cada tipo de amostra.

Os resultados apresentados pela Tabela 4 indicam que para o parâmetro L* (luminosidade), as amostras de chips de palmito frito e desidratado não apresentaram diferença significativa durante o armazenamento. Quanto ao parâmetro a*, as amostras frita e desidratada comportam-se de maneira constante, não apresentando diferença significativa entre as épocas, porém o aumento de valores para amostra desidratada indica alteração de coloração verde. Com relação ao parâmetro b*, a amostra frita comportou-se de maneira diferente na segunda e terceira época, pois houve aumento de coloração amarela; já a amostra desidratada apesar da alteração de coloração amarela, não se diferenciou significativamente nas três épocas.

Textura

De acordo com a Tabela 5, a amostra identificada como “frito-branqueado” apresentou menor dureza que as amostras “1% NaCl” e “0,1% ácido” e não diferiu

significativamente ($p < 0,05$) das amostras “0,2% ácido” e “frito-cozido” que apresentaram valores intermediários de dureza, sem diferir também das demais amostras. A amostra “frito-branqueado” não diferiu da “1% NaCl” quanto a crocância, mas apresentou-se significativamente menos crocante que as amostras “0,1% ácido”, “0,2% ácido” e “frito-cozido”. Dentre estas, não houve diferença significativa entre “0,1% ácido” e “0,2% ácido”.

Tabela 5: Resultados de textura das amostras de chips de palmito Pupunha (corte transversal).

Amostra	Dureza (N)	Crocância (N/mm)
1% NaCl	13,9 (6,7) ^a	13,5 (7,0) ^{bc}
0,1% ácido	15,1 (5,3) ^a	22,8 (6,6) ^a
0,2% ácido	10,2 (1,7) ^{ab}	15,9 (3,5) ^{ab}
Frito-cozido	10,1 (2,6) ^{ab}	15,0 (7,1) ^b
Frito-branqueado	8,2 (3,3) ^b	6,6 (2,8) ^c
D.M.S.	5,50	7,26

Resultados expressos como média de 10 determinações; desvios padrões entre parênteses. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Conforme a Tabela 6, para ambas as amostras, os parâmetros avaliados apresentaram elevados coeficientes de variação, possivelmente em função de variações inerentes à matéria prima empregada. A amostra de chips fritos não apresentou variação significativa ($p < 0,05$) de dureza ao longo do tempo, porém sua crocância após 2 meses foi significativamente menor que no primeiro período em que foi analisado. Na segunda época, a dureza da amostra de chips desidratado apresentou-se significativamente superior às demais épocas de análise enquanto não houve alteração na crocância da amostra ao longo do período analisado. Os chips fritos apresentaram menor dureza e menor crocância que os chips secos.

Tabela 6: Resultados de textura das amostras de *chips* de palmito pupunha fritos e secos (corte longitudinal).

Épocas	Dureza (N)		Crocância (N/mm)	
	Frito	Desidratado	Frito	Desidratado

1	32,6 (8,4) ^a	75,3 (15,7) ^b	7,0 (2,6) ^a	27,10 (10,2) ^a
2	34,2 (7,6) ^a	107,7 (19,7) ^a	5,5 (1,6) ^{ab}	26,6 (8,0) ^a
3	27,1 (6,6) ^a	66,4 (11,0) ^b	4,8 (1,4) ^b	22,0 (11,0) ^a
D.M.S.	8,4	17,6	2,2	10,9

Resultados expressos como média de 10 determinações; desvios padrões entre parênteses. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Análise sensorial

De acordo com os resultados apresentados pela Tabela 7, verifica-se que para o atributo “aparência” as amostras não diferiram significativamente entre si. Para o atributo “coloração” as amostras submetidas à fritura CF₁ e CF₂ diferiram significativamente das amostras desidratadas. Quanto ao sabor as amostras CF₁ e CF₂ obtiveram médias correspondentes ao termo “regular” e não diferiram significativamente entre si. As amostras desidratadas não diferiram significativamente entre si. Do ponto de vista da textura – crocância, as amostras CF₁ e CD₂ não apresentaram diferença significativa entre si e obtiveram médias correspondentes ao termo “regular” da escala utilizada. Quanto à qualidade global, as amostras fritas não diferiram significativamente entre si, assim como as desidratadas.

Tabela 7: Resultados da avaliação sensorial de chips de palmito (corte transversal)

	Amostras				
	CF ₁	CF ₂	CD ₁	CD ₂	CD ₃
Aparência	5,39 ^a	6,03 ^a	6,35 ^a	5,26 ^a	5,13 ^a
Coloração	8,45 ^a	8,51 ^a	4,97 ^b	4,80 ^b	4,26 ^b
Sabor	5,90 ^a	5,10 ^{ac}	3,68 ^b	4,20 ^{bc}	3,55 ^b
Textura	5,74 ^a	4,39 ^{bc}	4,35 ^{bc}	4,55 ^{ac}	4,45 ^{bc}
Q. Global	6,01 ^a	5,13 ^{ab}	4,45 ^b	4,26 ^b	3,93 ^{bc}

Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% (Teste de Tukey). Para cada atributo (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Legenda: CF₁: Chips frito cozido; CF₂: Chips frito branqueado; CD₁: Chips desidratado (1% NaCl); CD₂: Chips desidratado (1% NaCl + 0,1% ácido cítrico); CD₃: Chips desidratado (1% NaCl + 0,2% ácido cítrico).

Tabela 8: Resultados da avaliação sensorial para chips de palmito frito e desidratado (corte longitudinal)

Frita			Desidratada		
Época 1	Época 2	Época 3	Época 1	Época 2	Época 3

Aparência	7,50 ^a	6,43 ^a	7,00 ^a	8,00 ^a	8,50 ^a	7,07 ^a
Coloração	7,86 ^a	7,57 ^a	8,79 ^a	5,07 ^a	5,64 ^a	4,50 ^a
Sabor	9,00 ^a	8,71 ^a	8,43 ^a	6,71 ^a	6,21 ^a	5,29 ^a
Textura	8,07 ^a	8,64 ^a	8,57 ^a	6,64 ^a	5,93 ^a	5,57 ^a
Q. Global	8,57 ^a	8,07 ^a	8,07 ^a	7,07 ^a	6,21 ^{ab}	5,14 ^b

Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% (Teste de Tukey). Para cada parâmetro (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5% para cada tipo de amostra.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 8, verifica-se que a amostra frita não diferiu significativamente para os parâmetros analisados durante o período de armazenamento. Para o atributo “aparência” as amostras fritas obtiveram médias correspondentes entre os termos “regular” – época 2 – e “boa” – épocas 1 e 3. Para o termo “coloração” sua média corresponde ao termo “moderada”, obtendo uma maior média no último período. Com relação ao “sabor” e “qualidade global”, seu comportamento foi de “bom/boa” por todo o período, com pequena diminuição em sua média, mas nada significativo. E para “textura – crocância”, sua média foi correspondente ao termo “média”.

Para a amostra desidratada nota-se que a amostra teve um comportamento constante para todos os atributos com exceção de “qualidade global”, que apresentou diferença significativa entre a primeira e terceira época, com comportamento mediano na segunda época. Para esse atributo (qualidade global), a média inicialmente era correspondente ao termo “boa”, caindo e mantendo-se para “regular” a partir da segunda época. Com relação à “aparência”, suas médias correspondem ao termo “boa”. Para “coloração”, “sabor” e “textura” as médias fazem indicação ao termo “regular” da escala.

CONCLUSÃO

Quanto aos tipos de corte avaliados, pode-se concluir que o corte no sentido longitudinal originou produto com aparência e textura mais adequadas, sendo, portanto, mais indicado para a elaboração de chips de palmito. Assim como o tipo de corte, a etapa de branqueamento também é essencial para qualidade do produto.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 18th ed. Maryland, 2005.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **Portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>. Acessado em Julho de 2011.
- BOVI, M. L. A. Cultivo da palmeira real australiana visando à produção de palmito. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 26p. (**Boletim técnico 172**).
- ESKINAZI, M. *Snacks* a qualquer hora, em qualquer lugar. **Alimentos & Tecnologia Bussiness**, São Paulo, v. 15, n. 91, p. 28-29, 2000.
- GRIZOTTO, R. K. **Mandioca “Chips” uma tecnologia para aproveitamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2000, 130p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2000.