

Processamento de cará-de rama (*Dioscorea bulbifera*, L) frito.

Sila Mary Rodrigues Ferreira¹

RESUMO. No presente trabalho foi verificado a influencia do peso específico dos bulbos méreos nas variáveis absorção de gordura, tempo de fritura e rendimento do cará-de-rama chips e à francesa, bem como a avaliação sensorial dos produtos fritos. Os resultados mostraram que não existe diferença significativa, entre o peso específico dos bulbos nas variáveis estudadas, com exceção da umidade nas amostras de cará-de-rama chips que demonstram uma diferença significativa, entre o peso específico dos bulbos nas variáveis estudadas, com exceção da umidade nas amostras de cará-de-rama chips que demonstram uma diferença significativa. Na avaliação sensorial, as amostras-testes não apresentaram diferença significativa em relação aos produtos similares de batata.

Palavras-chave: *Dioscorea bulbifera*, L. frito, *Dioscorea bulbifera* chips e *Dioscorea bulbifera* à francesa.

SUMMARY. Cará-de-rama (*Dioscorea bulbifera*, L) fried processing. The present study examined the influence of density of the aerial bulbs in the variables: fat absorption, fry time and yield of the cará-de-rama chips and french fries, as well as organoleptic analysis of fried products. The results showed that there was no differences between the bulbs densities, in the variables examined, except for the moisture of cará-de-rama chips. In the organoleptical analysis, the samples did not show significant differences in relation to similar potato products.

Key words: *Dioscorea bulbifera*, L. fried, *Dioscorea bulbifera*, L. chips and *Dioscorea bulbifera*, L. french fried.

INTRODUÇÃO

D. bulbifera, também conhecida como cará-de-rama, é um produto conhecido e usado para alimentação humana na Asia, Africa, Austrália e América Central (1,2). No mercado mundial, os bulbos são empregados, além da elaboração de farinha, para o processamento de cará-de-rama frito, sob forma de «chips» e à francesa (3,4).

Na literatura pouco é encontrado a respeito do processamento de chips de cará. Em Porto Rico o cará é utilizado na elaboração de chips, pois além de ser um vegetal muito divulgado e apreciado, contribui para diminuir a importação de batata (3,4). Chips são comumente produtos de batata (*Solanum tuberosum*) cortados em fatias de 0.2 a 1.3 mm de espessura (5, 6, 7, 8, 9), que apresentam um teor de 40 a 50% de lipídios (6).

A eficiência do processamento de batata chips depende do rendimento, cor, absorção de óleo, sabor, aroma e textura (10). O rendimento dos chips pode ser influenciado pelo peso

específico dos bulbos que varia com a concentração de matéria seca (11, 12, 13, 14).

A cor é um atributo fundamental no processamento de chips de batata (3,15). Nos chips de cará a cor marrom é adquirida depois de 1 minuto de fritura a 177°C ou mais (4). A temperatura ideal para a fritura depende da variedade, matéria-prima, peso específico e açúcares redutores. Para a batata, a temperatura varia entre 160 e 224°C (6, 7, 9, 14). Para a bata-doce a temperatura varia entre 163 e 177°C (16, 17), e para o cará a temperatura é em torno de 177°C (4).

O teor de gordura é uma variável importante na qualidade dos chips de batata processados. Chips com excessivo conteúdo de óleo são considerados de baixa qualidade, apresentam menor aceitabilidade e menor tempo de prateleira devido à rancidez oxidativa (10, 15, 18).

Vários fatores afetam o teor de gordura dos chips como peso específico dos bulbos, espessura das fatias, temperatura de óleo e tempo de fritura (10). Em chips de batata-doce processados a uma temperatura de 143 a 149°C durante 3 a 3.5 minutos foi verificado menor teor de gordura e menor percentual de umidade em relação aos chips processados a temperaturas inferiores ou superiores (19). O sabor, aroma e textura dos chips estão diretamente relacionados à temperatura e ao tempo de fritura. O sabor e o aroma dos chips claros são diferentes dos

1. Professora de disciplina Tecnologia de Alimentos do Departamento de Nutrição, Setor de Ciências de Saúde, Graduação em Tecnologia Química, Concentração Alimentos da Universidad Federal do Paraná.

de coloração escura. Os primeiros apresentam sabor inerente a batata modificada pela temperatura, óleo e sal. Os escuros tem sabor e aroma desagradáveis em razão da alta temperatura ou devido à um maior tempo de fritura (10). O sabor e o aroma dos chips de cará são influenciados pelos compostos amargos e pungentes encontrados nas espécies *D. bulbifera*, *D. esculenta* e *D. rotundata* (3).

A semelhança do cará-de-rama chips, o cará-de-rama á francesa não é conhecido no Brasil. O relato pioneiro sobre a utilização de cará foi em Porto Rico, em 1972, onde a população tem o hábito de substituir a batata pelas raízes e tubérculos produzidos no país, incluindo o cará, na elaboração de produtos à francesa (3).

A textura crocante, menor teor de óleo, maciez, sabor e cor são atributos indispensáveis na produção de batata à francesa. A manutenção dessas características depende de fatores ligados às batatas como peso específico, variedade e composição com também à temperatura e ao tempo de fritura, que são determinantes do processo (20, 21). As variedades com maior teor de sólidos, de textura farinhenta são preferidas pois contém menos água originando um produto de textura crocante, com menor teor de óleo e melhor sabor (20,21).

O tempo mínimo de 282 segundos necessários para assegurar o cozimento do centro do tolete da batata em temperaturas de 154-200°C depende do tamanho do corte e do conteúdo de açúcares redutores a fim de atingir cor e textura adequadas. Um aumento da temperatura do óleo acima de 200°C reduzindo o tempo pode aumentar a espessura da crosta, interferindo na cor e textura do produto (22).

Em razão do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as variáveis de processamento do cará-de-rama chips e à francesa.

MATERIAL E METODOS

Material: Foi utilizado cará-de-rama (*D. bulbifera*, L) do tipo IAPAR 1576, com uma semana de colheita, cultivado na Estação Experimental de Londrina do Instituto Agronômico do Paraná.

As batatas (*Solanum tuberosum*) foram adquiridas no comércio varejista.

Os produtos químicos empregados no trabalho foram de acordo com as especificações exigidas pelas análises.

Métodos: Processamento: Para elaborar o cará-de-rama frito, os bulbos foram divididos em dois grupos de acordo com o peso específico de 0.18 e 0.40 g/cm, em média. Cada grupo foi submetido a dois cortes diferentes: chips e á francesa. O cará-de-rama chips foi cortado em fatiador manual nas dimensões de 30 mm x 1.5 mm enquanto que no formato à francesa o corte foi manual com aproximadamente 5mm x 50mm. A seguir as amostras de aproximadamente 50g foram fritas em óleo de milho na proporção de 1:10 (p/v), numa temperatura entre 170-180°C, até apresentarem coloração característica e textura crocante. Logo após foram resfriadas,

pesadas e fechadas em embalagens de polietileno. Outras amostras processadas nas mesmas condições, porém sem considerar preso específico, foram submetidas à análise sensorial e comparada com a amostra controle de batata. A amostra controle foi obtida pela mesma maneira. O processamento do cará-de-rama frito pode ser visualizado no Fluxograma 1.

FLUXOGRAMA 1

Processamento de cará-de-rama frito

: cará-de-rama :

:
: Seleção
: Lavagem
: Pesagem
: Classificação
: Descascamento/Corte

: Toletes :

:
: Fritura
: 170-180°C

: cará frito :

Métodos físicos e químicos: A umidade foi determinada por gravimetria após desidratação, até peso constante, em estufa a 105°C, com circulação de ar forçado (23). O teor de proteína total foi determinado pelo procedimento clássico (23), em aparelho de Kjeldahl, utilizando o fator de 6.25 de conversão do nitrogênio. A dosagem de lipídios dos bulbos e das amostras fritas de cara-de-rama foi determinada gravitetricamente após extração contínua durante seis horas com éter etílico em aparelho Soxhlet, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (24). A dosagem de fibra bruta foi determinada após a digestão com ácidos e bases fortes, segundo técnica estabelecida por Freitas et al (25). As cinzas foram determinadas por gravimetria após calcinação por quatro horas a 550°C, de acordo com a técnica da AOAC (23). O teor de amido foi determinado após hidrólise ácida mediante refluxo de 4 horas, segundo o métodos descrito por Freitas et al (25).

O peso específico de 39 amostras foi determinado a partir de bulbos pesados e mergulhados individualmente em proveta com 500 ml de água, sendo registrado o volume deslocado.

Os resultados foram expressos como média aritmética de três determinações. A análise estatística desses dados foi realizada através da média aritmética, variância, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão (26, 27).

Análise sensorial: A avaliação do cará-de-rama frito foi determinada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Foram utilizados duas amostras experimentais, cará-de-rama chips e cará-de-rama à francesa, como também duas amostras controle, batata chips e batata à francesa. As amostras, após o processamento, foram codificadas e oferecidas sucessivamente,

aos provadores, acompanhadas das fichas dos testes.

Na avaliação sensorial do cará-de-rama frito foram aplicados dois testes, escala hedônica e perfil de características. Na hedônica foi avaliado a preferência e aceitabilidade do produto através de uma escala que expressa o grau máximo de gostar ou não gostar, conforme Monteiro (28) e Teixeira et al (29). O

perfil de características estabelece uma descrição sensorial das amostras, pela análise de vários atributos que receberam pontuação onde, 1 representa péssimo, 2 ruim, 3 regular, 4 boa e 5 ótimo, conforme pode ser visto na Figura 1. A análise estatística dos resultados foi através da média aritmética e variância.

FIGURA 1
Ficha utilizada no teste do perfil de características acompanhada da lista de adjetivos

Nome:

Data:

Preencha os espaços destinados à amostra com escores de 1 a 5 com a lista de adjetivos

Número de Amostra	A	B	C	D
Aparência	:	:	:	:
Cor	:	:	:	:
Aroma de gordura	:	:	:	:
Sabor de gordura	:	:	:	:
Sabor	:	:	:	:
Textura	:	:	:	:

Lista de adjetivos atribuídos ao perfil de características para análise sensorial do cará-de-rama frito.

Valor atributo	1	2	3	4	5
Aparência	: péssima	: ruim	: regular	: boa	: ótima
Cor	: péssima : estranha :	: ruim, estranha : :	: regular, aparecimento : de cor : estranha	: boa, razoavel- : mente : característica	: ótima : :
Aroma de gordura	: intenso : :	: forte : :	: regular indiferente : :	: fraco : :	: perceptível, : adequado ao : produto.
Sabor de gordura	: intenso : :	: forte : :	: regular indiferente : :	: fraco : :	: perceptível, : adequado ao : produto
Sabor	: péssimo : :	: ruim : :	: regular, indiferente : :	: bom : :	: ótimo : :
Textura	: pessima, : excessivamente : mole ou dura	: ruim, muito : mole ou dura	: regular, razoavelmente : mole ou : dura	: boa, ligeira- : mente mole : ou dura	: ótima : crocante :

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O interesse pelo processamento do cará-de-rama surgiu em razão de que este bulbo tem sido empregado em alguns países, na elaboração de cará-de-rama chips e à francesa.

A composição do cará-de-rama e dos bulbos do gênero *Dioscorea* está ilustrada na Tabela 1.

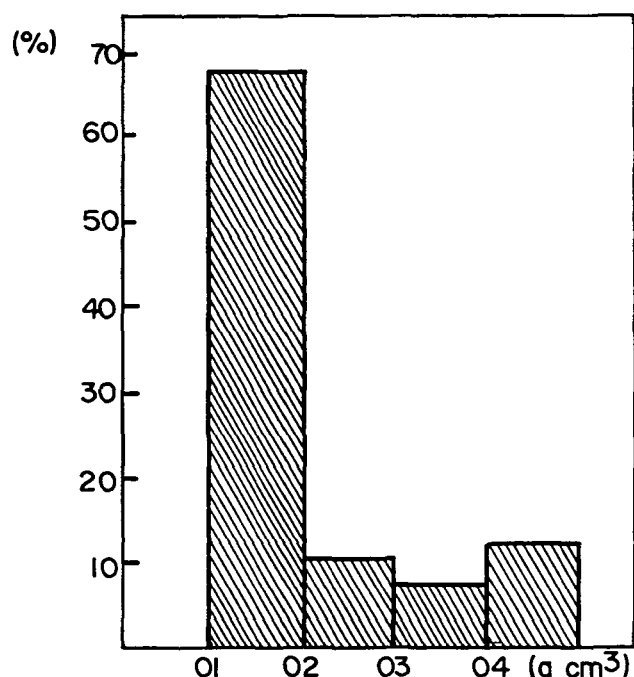
A comparação dos resultados da composição centesimal do cará-de-rama com a literatura mostra uma pequena diferença que pode ser explicada pelos fatores diversos como época de colheita, tipo de solo, sistema de cultivo, espécie, variedade analisada, armazenamento dos bulbos e metodologia analítica empregada.

O perfil do peso específico dos bulbos do cará-de-rama pode ser visualizado na Figura 2.

TABELA 1
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS BULBOS DA *D. BULBIFERA* E DE OUTRAS ESPÉCIES

Parâmetros	<i>D. bulbifera</i> IAPAR 1576	<i>D. bulbifera</i> (30)	<i>D. cayanensis</i> (31)	<i>D. alata</i> (31)
Umidade	83,92	63,05	73,00	74,00
Proteína total	1,11	1,11	0,30	0,40
Ext. etéreo	0,25	0,04	1,38	0,92
Cinzas	0,54	1,07	1,34	1,25
Amido	11,70	27,75	23,30	19,80
Fibra bruta	0,61	0,74	0,70	0,94
Outros carboidratos	1,86	6,20	—	2,69

FIGURA 2
Perfil do peso específico dos bulbos do cará-de-rama



Conforme observado, os bulbos apresentam uma maior frequência no peso específico de 0.10 g/cm³, seguidos dos de 0.40 g/cm³. Estes resultados justificam a escolha do peso específico das amostras empregadas no processamento do cará-de-rama frito.

Os resultados das variáveis observadas no processamento do cará-de-rama chips e cará-de-rama à francesa elaborados a partir de bulbos com diferentes pesos específicos são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2
VARIÁVEIS OBSERVADAS NO CARÁ-DE-RAMA CHIPS E CARÁ-DE-RAMA À FRANCESA

Parâmetros	Peso específico g/m	Tiempo (min)	Rendimento %	Umidade % (**)	Lipídios(*) %
Chips	0.40	1:34 n.s	42,330 n.s.	5,14 n.s	32,05 n.s.
Chips	0.18	1:32 n.s	41,99 n.s	6,50 B	30,12 n.s.
A francesa	0.40	3:21 n.s.	46,38 n.s.	36,99 n.s	16,36 n.s.
A francesa	0.17	3:15 n.s.	49,16 n.s.	33,92 n.s.	17,23 n.s.

(*) Média referente a base seca das amostras

(**) As medias seguidas de letras maiúsculas diferem ao nível de 1% de significancia.

O tempo médio de 1:33 minutos necessários para a fritura do cará-de-rama chips foi menor que o tempo de 6 a 7 minutos gastos no processamento de cará-de-rama chips e cará-de-

rama à francesa elaborados por Rodriguez-Sosa et al (4), e Martin & Ruberté (3), respectivamente. Esta diferença pode ser justificada, pois no cará chips a temperatura do óleo foi de 140°C e no cará-de-rama chips elaborado por Martin & Ruberté (3), foi de 191°C, porém este último apresentou uma baixa aceitabilidade em relação à cor e ao sabor atribuído talvez à grande intensidade de escurecimento.

Apesar do rendimento das amostras de cará-de-rama não apresentarem diferença significativa, os produtos oriundos de bulbos aéreos de maior peso específico obtiveram rendimento compatível ao encontrado por Kunkel et al (11) e Lulai & Orr (32) para a batata; porém a média das amostras ficou acima dos índices encontrados por este último.

Os valores de 5.14 e 6.5% de umidade encontrados para as amostras de cará-de-rama chips elaborados com maior ou menor peso específico, respectivamente, apresentaram diferenças significativa ao nível de 1%. A umidade média de 5.8% encontrada para o cará-de-rama chips foi superior a 3.5% recomendada por Arenson (6) e 2.34% encontrado por Cabral et al (33) para a batata chips e também ultrapassou a média de 3.6% verificado por Hoover & Miller (19) para a batata-doce chips.

O teor médio de 31.09% de lipídios encontrados para o cará-de-rama chips foi semelhante ao valor de 31.2% (4) citado para o chips de cará (*D.alata*) e de 32.64% (11) para a batata. Estes resultados foram melhores em relação aos índices médios de 37.12% (33) e 40.39% (32) para a batata e maior do que 25.65% verificado para a batata-doce (19). Também ficou abaixo do percentual de 40 e 50% recomendado por Arenson (6), para o chips de batata.

A média de 3:18 minutos gastos para a fritura do cará-de-rama à francesa foi abaixo dos 5 a 10 minutos recomendados por Pravisani (22), para assegurar a cocção do centro da fatia. Esta diferença ocorre em razão do autor utilizar um corte de 1.0 x 1.0 x 5.0 cm, maior em espessura ao emprego neste trabalho. Segundo o mesmo autor, uma redução na espessura da fatia pode reduzir 25% do tempo da fritura, da mesma forma que o aumento da temperatura do óleo acima de 200°C a fim de reduzir o tempo de fritura, provoca maior espessura da crosta interferindo na cor e na textura do produto final.

Ao contrário das amostras chips, o rendimento do cará-de-rama à francesa apresentou uma pequena diferença, sem significado estatístico em favor dos bulbos aéreos de menor peso específico. Este valor foi superior ao índice de 30 a 45% recomendado para a batata (21).

A amostra de cará-de-rama frito à francesa de maior peso específico mostrou uma unidade média de 36.99% em relação a 33.92% para o cará-de-rama frito à francesa de menor peso específico. A medida de 35.46% ficou abaixo dos valores encontrados para a batata frita à francesa congelada, pronta para consumo (34).

A média de 31.09% de lipídios encontrada para as amostras chips foi significantivamente maior do que 16.80% para o cará de rama à francesa. Esta diferença deve ser pela menor

espessura e maior superfície de contato que proporcionou nos chips um aumento na substituição de água por gordura na estrutura celular do vegetal, em razão da maior temperatura alcançada no centro da fatia, conforme cita Gamble et al (35).

Os resultados das variáveis rendimento e teor de umidade, mostraram que as formas chips e à francesa apresentaram valores divergentes em relação aos pesos específicos dos bulbos. Enquanto as amostras chips de maior peso específico mostrou tendência a um maior rendimento e menor teor de umidade, as amostras à francesa apresentou resultados inversos.

As amostras chips e à francesa foram comparadas através da escala hedônica com produto similar elaborado de batata, conforme pode ser vista na Tabela 3.

TABELA 3
RESULTADO DA ESCALA HEDÔNICA DAS
AMOSTRAS DE CARÁ-DE-RAMA FRITO
E BATATA-FRITA

Parâmetros	A francesa	Chips
Cará-de-rama	6.2 n.s	7.4 n.s.
Batata inglesa	7.0 n.s.	7.0 n.s.

Os valores médios de 7.4 e 6.2 atribuídos pelos provadores às amostras de cará-de-rama chips e cará-de-rama à francesa, respectivamente, não apresentaram diferenças significativas da nota 7.0 verificada para a batata chips e à francesa, embora a amostra controle de chips tenha recebido menor valor em relação à amostra-teste. De acordo com a escala hedônica, as amostras mantiveram os resultados na faixa de «gostei ligeiramente» e «gostei regularmente» representando os valores 6 e 7, respectivamente.

As amostras de cará-de-rama chips e amostra-controle apresentaram divergências nos valores médios das respostas dos provadores no teste do perfil de características pois nos atributos aroma e sabor de gordura o primeiro recebeu o maior valor.

O resultado do perfil de características das amostras de cará-de-rama frito e batata frita pode ser visto na Tabela 4.

TABELA 4
RESULTADO DO PERFIL DE CARACTERÍSTICAS
DAS AMOSTRAS DE CARÁ-DE-RAMA FRITO E
BATATA FRITA

Tratante	Aparência	Cor	Aroma gordura	Sabor gordura	Sabor	Textura
Cará-de-rama chips	4.4	4.7	1.9	2.2	3.9	4.7
Batata chips	5.0	4.7	1.7	2.1	4.1	4.9
Cará-de-rama frito	4.2	4.5	1.9	1.7	4.0	3.8
Batata frita	4.5	4.6	2.1	2.0	4.2	4.1

Para as amostras de cará-de-rama à francesa e controle, os

resultados obtidos foram próximos, sendo que nos atributos de gordura, a amostra-teste recebeu menor valor, indicando um aspecto positivo no processamento.

Os resultados do cará-de-rama chips são divergentes das afirmações de Martin & Ruberté (3). Para os chips da *D. bulbifera* e compatíveis com os encontrados para o *D. alata* (3,4) e batata doce (17). Para Martin & Ruberté (3) a *D. bulbifera*, *D. rotundata* e *D. trifida* não demonstraram qualidades organolépticas aceitáveis na elaboração de chips, em razão da presença de substâncias amargas características em algumas variedades de cará, como também, ao longo tempo e alta temperatura de fritura que foram submetidos aqueles produtos alterando cor, sabor e a textura.

Os testes de valiação sensorial demonstraram que as amostras-testes chips e à francesa podem ser elaborados pois não foram detectadas diferenças significativas entre estes produtos e os similares elaborados com batata, de aceitação já consagrada pelo consumidor.

CONCLUSÕES

Os bulbos de 0.10 g/cm³ apresentam a maior frequência, seguidos dos 0.40 g/cm³.

A composição centesimal dos bulbos do cará-de-rama mostra uma pequena diferença na umidade, extrato, etéreo, cinzas e amido em relação a outras cultivares.

A amostra de cará-de-rama chips de maior peso específico 0.40 g/cm³ apresenta um maior rendimento e menor teor de umidade.

A amostra de cará-de-rama à francesa com maior peso específico apresenta resultado maior do que a amostra de menor peso específico.

Em relação, a produtos similares de literatura, cará e batata, as amostras de cará-de-rama chips e à francesa apresentam resultados melhores.

As amostras de cará-de-rama na avaliação sensorial, não apresentam diferença significativa dos produtos elaborados de batata.

REFERENCIAS

- Bampton S.S. Yams and diosgenin. Tropical Science, London, v.3. n.4 p. 150-153, 1961.
- Brown D.H. The cultivation of yams. Tropical Agriculture V. 8, n.8, p.201-206. 1931.
- Martin F.W. & Ruberte R. Yams (*Dioscorea* spp) for production of chips and french fries. J. Agric. Univ. Puerto Rico, San José, v.56, n.3, p. 228-234. Jul. 1972.
- Rodríguez-Sosa E.J., Cruz-Cay J.R., González M.A. & Martin F.W. Shelf-life study of farm lisbon yam (*Dioscorea alata*) chips. J. Agric. Univ. Puerto Rico, San José, v.57 n.3, p.196-202. 1973.
- Habib A.T. & Brown H.Dd. Factors influencing the color of potato chips. Food Technol, Chicago, n.10, p. 332-336, Jul. 1956.

6. Arenson S.W. Process for preparing potato chips. US n.2, 976, 153. March 21, 1961.
7. Hogan J.M., Fortini B.F. & Illyn T.N. Relation of tuber specific gravity within samples to frying color. *Research in the Life Sci.*, orono v.15, n.41, p. 1-4, 1968.
8. Souza Junior A.J. A industrialização da batata no Brasil. Vol. Ital, Campinas, v.23, p.35-47, Set. 1970.
9. Gamble M.H., Rice P. & Selamn J.D. Distribution and morphology of oil deposits in some deep fried products. *J Food Sci.* Chicago, v.52, n.6, p.1742-1743. 1978a.
10. Smith O. Potato chips. In: Talburt W.F. & Smith O. *Potato processing*. 3 ed. Westport: AVI. 697 p.p. 305-402. 1975.
11. Kunkel R., Gregory J., Binkley A. M. O Mechanical separation of potatoes into specific gravity groups shows promise for the potato chip industry. *Amer. Potato Baltimore*, v.28 p. 690-696, 1951.
12. Agle W.M. & Woodbury G.W. Specific gravity dry water relationship and reducing sugar changes affected by potato variety, production area and storage. *American Potato J.* Washington, v.45, p. 119-131, 1968.
13. Talburt W. & Smith O. *Potato processing*. 3ed. Westport AVI. 697 p. 1975.
14. O. Beirne D., Walshe P. & Egan S. Searching for quality in cooked and processed potatoes. *Far. Food Resera. Dublin* v. 16, n.3, p.71-73. 1985.
15. Cunningham C.E. & Stevenson F.J. Inheritance of factor affecting potato chip color and their association with specific gravity. *American Potato Journal*, v.40, p.253-265, 1963.
16. Ficha D.H. Influence of storage duration and temperature on sweet potato sugar content and chip color. *J. Food Sci.*, Chicago, v.51, n.1, p.239-240. 1986.
17. Martin F.W. Fried chips from staple-type sweet potatoes. *J. Agric. Univ. Puerto Rico. Rio Piedras*, v.71, n.4, p.373-378, out. 1987.
18. Quast D.G. & Karel M. Effects of environmental factor on the oxidation of potato chips. *J. Food Sci.* Chicago, v.37, p.584-588, 1972.
19. Hoover D.G. & Miller N.C. Process for producing sweetpotato chips. *Food Technol.* Chicago, v.27, n.5, p.74-80, May 1973.
20. Kirkpatrick M.C., Heinze P.H., Ccraft C.C., Mount Joy B. M. & Falatko C.E. French frying of potatoes as influenced by cooking methods, storage conditions and specific gravity of tubers. *U.S. Agric. Bull. (S.P)* 1142p. 1956.
21. Weaver M.L., Reeve R.M. & Kueneman R.W. Frozen fries and other frozen potato products. In: Talburth W.F. & Smith O. *Potato processing*. 3ed. Westport: AVI. 697p. p.403-442. 1975.
22. Pravisani C.I. Minimum cooking time for potato strip frying. *J.Food Sci.*, Chicago, v.51, n.3, p. 614-617. 1986.
23. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. 14 ed. Washington: Cs. n.J, 1141p. 1984.
24. Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas*. São Paulo: IAL. 1975.
25. Freitas R.J.S., Damer A.L.K, Santos M.A., Tiboni E.B. & Cecato E. *Técnicas analíticas de alimentos*. Curitiba IBTP. 114p. 1979.
26. Cochran W.S. & Cox G.M. *Exprimental designs*. 2 ed. New York Wiley. 611p. 1957.
27. Gomes F.P. *Curso de estadística experimental*. 5 ed. Piracicaba: Nobel. 468p. 1973.
28. Monteiro C.L.B. *Técnicas de avaliação sensorial*. 2ed. Curitiba: CEPPA. 101p. 1984.
29. Teixeira E., Meinert E.M. & Barbetta P.A. *Análise sensorial dos alimentos*. Florianópolis: UFSC. 181p. 1987.
30. Kibuuka G.K., Coelho D.T., Teles F.F.F., Mazzari M.R. & Ferreira F.A. Isolamento, caracterização físico-química e perspectivas tecnológicas do amido de cará-de-rama (*Dioscorea bulbifera* L. opsofiton). *Bol. SBCTA, Campinas*, v.15, n.3, p. 225-265. Jul/Set. 1983.
31. Onayemi O. Some chemical factors affecting tue quality of processed yam. *J. Food Sci.* Chicago, v.51, n.1, p.161-164. 1986.
32. Lulai E.C. & ORR. P.H. Influence of potato specific gravity on yield and oil content of chips. *Amer. Potato Baltimore*, v.56, p.379-390. 1979.
33. Cabral A.L.D., Soler R.M., Madi L.F.C., Carvalho R., Mori E.M. & Shirose I. Estudo das embalagens utilizaveis na conservação do batatinha frita tipo chips. *Bol. ITAL, Campinas*, n.54, p. 167-187. Nov/Dez. 1977.
34. Toma R.B., Leung H.K., Augustin J. Iritani W.M. Quality of french fried potatoes as affected by surface freezing and specific gravity of raw potatoes. *J Food Sic. Chicago*, v.51 Lsn., p.1213-1214. 1986.
35. Gamble M.H., Rice P. & Selman J.D. Relationship between oil uptake and moisture loss during frying of potato slices from c.v. recorded U.K. tubers. *Inter. Food Sci. Technol.* v.22, p.233-241. 1987b.

Recibido: 04-06-1993

Acceptado : 13-01-1995