

Efeito do líquido da casca de castanha de caju sobre as características físico-químicas e sensoriais de castanhas fritas

Effect of the liquid from cashew nut skin on physicochemical and sensory characteristics of the fried nuts

RIALA6/1380

Jailane de Souza AQUINO^{1*}, Patrícia Elaine Bellini Alencar da SILVA², Robson de Jesus MASCARENHAS³, Cinthya Vivianne de Souza ROCHA², Olimpio José dos SANTOS², Hercília Maria Lins Rolim SANTOS²

* Endereço para correspondência: ¹Departamento de Nutrição, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campus I, Cidade Universitária, s/n, Castelo Branco, João Pessoa, PB, CEP: 58051-900, tel: 83 3216-7499, e-mail: lalaaquino@hotmail.com

² Departamento de Nutrição, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros. Universidade Federal do Piauí - UFPI.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus: Petrolina.

Recebido: 27.04.2011 - Aceito para publicação: 27.07.2011

RESUMO

Avaliou-se a influência do líquido da casca da castanha de caju sobre as características físico-químicas e sensoriais das castanhas fritas e salgadas. Foram determinados a composição centesimal, o valor calórico, a acidez e o pH das castanhas. A análise descritiva quantitativa estabeleceu atributos capazes de descrever com fidedignidade as características sensoriais: cor, uniformidade da cor, aroma torrado, aroma doce, aroma de ranço, aroma velho, crocância, sabor torrado, sabor doce, sabor de ranço, sabor velho, sabor salgado, sabor amargo e qualidade global. As amostras sem manchas do líquido da casca apresentaram maiores percentuais de umidade, cinzas e proteínas, o conteúdo lipídico foi superior naquelas com manchas. As amostras de castanhas manchadas apresentaram médias superiores para sabor amargo e crocância, os demais atributos não apresentaram diferenças significativas. As características que mais influenciaram positivamente na qualidade global foram: cor, crocância, sabor torrado, aroma torrado, sabor doce e sabor salgado. Todas as amostras apresentaram boa aceitação sensorial. O processo de fritura seguido da salga resulta em boa aceitabilidade; mesmo após esse processo, a presença do líquido da casca reduz a aceitação, por ocasionar sabor amargo mais intenso. A fritura e a salga minimizam, mas não mascaram o sabor residual do líquido da casca.

Palavras-chave. *Anacardium occidentale*, castanha, sensorial.

ABSTRACT

The effect of cashew nut skin liquid on physicochemical and sensory characteristics of fried and salted cashew nut was evaluated. Proximate composition, caloric value, acidity and pH of nuts were determined. The quantitative descriptive analysis established the attributes to accurately characterize the following sensory characteristics: color, color uniformity, roasted aroma, sweet aroma, rancid aroma, old aroma, crispness, roasted flavor, sweet flavor, rancid flavor, old flavor, salty flavor, bitter flavor and general quality. Samples without stains from the skin liquid showed higher percentages of moisture, ash and protein than the dyed one, whereas the lipid content was higher in stained samples. Stained samples showed highest mean values for bitter flavor and crispness, and the remaining attributes showed no significant differences. The characteristics that positively influenced most the general quality were: color, crispness, roasted flavor, toasted aroma, sweet flavor and salty flavor. All samples showed good sensory acceptance. The frying process followed by salting resulted in good acceptability, and even after this process, the presence of skin liquid reduced the acceptance by causing the most intense bitter flavor. Frying and salting minimized, but did not mask the aftertaste caused by this liquid.

Keywords. *Anacardium occidentale*, nut, sensory.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista sócio-econômico, o fruto e o pedúnculo são os produtos mais importantes obtidos do cajueiro^{1,2}; do qual o fruto ou castanha é um aquênio de comprimento e largura variáveis, casca coriácea lisa, mesocarpo alveolado, repleto de um óleo escuro que é considerado uma fonte natural de compostos de cadeia fenólica longa e insaturada³, denominado de líquido da casca da castanha do caju - LCC. Na parte mais interna da castanha está localizada a amêndoa, constituída de dois cotilédones carnosos e oleosos, que compõem a parte comestível do fruto, revestida por uma película de tons avermelhados⁴.

A contaminação excessiva das castanhas com o LCC pode comprometer a qualidade e a comercialização das mesmas⁵, por ocasionar manchas nas amêndoas, podendo interferir em seus atributos sensoriais e nutricionais. Os principais processos de extração do LCC são por imersão em óleo quente ou por cocção em calor seco, resultando no extravasamento do LCC para fora da casca⁶, sendo o método tradicional o de torrefação das amêndoas diretamente na chama, removendo o LCC por carbonização.

Na literatura são escassas as pesquisas que tratam de amêndoas de castanha de caju manchadas com LCC, provavelmente porque os atributos desejados na compra destas são a integridade, o tamanho, a cor e o sabor, assim, quanto maior, mais inteira e mais clara, maior o valor comercial. As amêndoas que apresentam manchas do LCC são comercializadas com baixo valor de mercado, sendo importante um maior controle da produção para evitar a presença do LCC ou a utilização de algum processamento tecnológico naquelas já manchadas. Os países importadores e exportadores da castanha de caju seguem os padrões estabelecidos pela American Food Institute (AFI), classificando-as em quinze classes representadas por letras abreviadas em inglês, subdividindo-as de acordo com a numeração 1, 2 e 3, ou seja, alva, marfim e creme respectivamente, conforme a intensidade da cor das amêndoas⁷.

A análise descritiva quantitativa (ADQ) tem a vantagem de fornecer o perfil sensorial completo de determinado produto⁸ e, em conjunto, com a caracterização físico-química constitui uma ferramenta de importância para a indústria de alimentos no que diz respeito ao melhoramento de produtos, ao controle de qualidade, à estabilidade

durante o armazenamento, além de permitir a seleção de novas matérias-primas^{9,10,11}.

Tendo em vista a importância sócio-econômica desse produto e a necessidade de melhor caracterização da matéria-prima disponível, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do líquido da castanha de caju (LCC) sobre as características físico-químicas e sensoriais de amêndoas fritas e salgadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Foram utilizados três lotes diferentes de amêndoas de castanha de caju procedentes da Central de Cooperativas de Cajucultores do Estado do Piauí (COCAJUPI), sendo amostrados 24 Kg de amêndoas cruas que foram divididas em dois grupos, perfazendo 12 kg em cada. O primeiro grupo denominado de WO foi caracterizado pela presença do LCC e o segundo designado de W3 caracterizou-se pela ausência do LCC. As amêndoas do tipo W3 são do tipo inteiras e de cor creme, enquanto que as do tipo WO não se enquadram na classificação da AFI⁷, por apresentarem manchas do LCC, sendo comercializadas na forma de farinha, xerém, entre outros derivados.

Ambas as amostras foram igualmente processadas. Assim inicialmente foram cozidas em autoclave por quinze minutos. Em seguida foram fritas em óleo de soja por oito minutos. Por fim adicionou-se o sal na proporção de 6 g /Kg de castanha frita, obtendo-se as amêndoas WOF (salgadas, fritas e com manchas de LCC) e W3F (salgadas, fritas e sem manchas de LCC).

Análises físico-químicas

As amostras foram trituradas em liquidificador doméstico até a obtenção da farinha, sendo em seguida, acondicionadas em recipientes de vidro com tampa ajustável e vedado com filme protetor⁷. Foram utilizadas três amostras de três diferentes lotes para cada um dos grupos denominados de WOF e W3F, com as determinações realizadas em três repetições.

Todas as amostras foram avaliadas quanto aos conteúdos de umidade, cinzas, proteínas e carboidratos pelo método da diferença conforme metodologia da AOAC¹². As determinações de lipídios totais, pH e a acidez titulável (% de ácido oleico) foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz¹³ e o valor

energético total foi calculado seguindo recomendação da Resolução nº 360/2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) /MS¹⁴.

Análise descritiva quantitativa (ADQ)

Utilizou-se a ADQ de acordo com as recomendações de Kemp⁸. Inicialmente vinte provadores foram recrutados entre alunos do curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus de Picos. Esses provadores foram submetidos ao teste da sensibilidade aos gostos básicos, sendo considerados aptos os que obtivessem participação em todas as sessões e o mínimo de 80% de acerto. Em seguida, desenvolveu-se a terminologia descritiva de forma individual e sob a orientação de um moderador, identificando de forma consensual os atributos mais relevantes, descrevendo os respectivos significados e estabelecendo a ordem de percepção, mediante a apresentação das amêndoas.

Todos os provadores foram aprovados no teste dos gostos básicos. Os atributos apontados para a realização da ADQ foram: cor, uniformidade, aroma torrado, aroma doce, aroma de ranço, aroma velho, crocância, sabor torrado, sabor doce, sabor ranço, sabor velho, sabor salgado, sabor amargo e a qualidade global. Para cada atributo aplicou-se uma escala de intensidade linear não estruturada com 10 centímetros de comprimento, na qual cada provador assinalou sua percepção com um traço vertical. Depois realizou-se o treinamento em três sessões, sendo uma por dia.

Após o treinamento, as amostras foram avaliadas definitivamente por mais três sessões, durante três dias utilizando-se uma ficha previamente elaborada. A cada provador, foi servida uma porção de 25 g de amostras acondicionadas em copos plásticos brancos descartáveis, devidamente codificados com números de três dígitos aleatórios, recomendando-se que entre a prova de uma amostra e outra fosse consumida água mineral. Os testes foram aplicados em ambiente com temperatura e luminosidade naturais.

Considerando os vinte provadores (P) iniciais, três repetições, quatorze atributos sensoriais e duas amostras, foram obtidas 1.680 variáveis. Estatisticamente, a partir da avaliação de desempenho dos provadores mediante expressão de fatores em componentes principais (Figura 1), observou-se que os provadores P1, P10, P14, P17 e P18 apresentaram-se em desacordo com os demais, devido às correlações negativas, em relação ao eixo de x

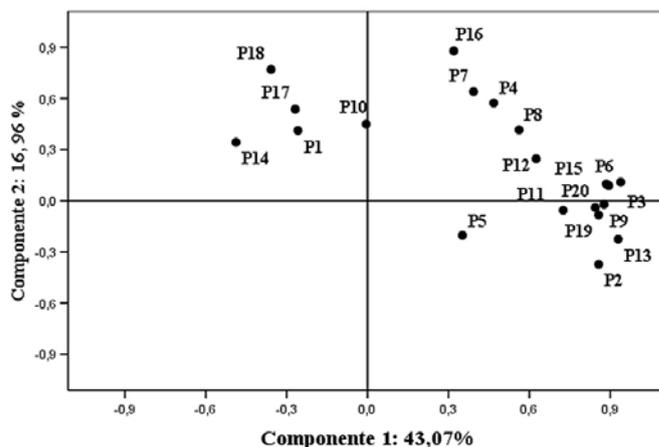


Figura 1. Análise Fatorial de Componentes Principais para avaliação do desempenho de 20 provadores (P), em teste sensorial de castanhas de caju fritas e salgadas com e sem manchas do líquido da casca produzidas no Estado do Piauí – Brasil

(Componente 1), por conter percentualmente um maior peso. Ao final dessa etapa, foram selecionados quinze provadores constituídos por 15% de homens e 85% de mulheres com faixa etária entre 18 a 25 anos.

Testes de aceitação, intenção de compra e preferência por ordenação

Participaram do teste 101 apreciadores do produto, consumidores que foram recrutados por meio de questionário de avaliação quanto à afetividade, com base na disponibilidade e interesse de participar do teste sensorial. O questionário para o recrutamento conteve perguntas referentes aos hábitos e periodicidade de consumo de castanhas. A equipe foi composta por professores, alunos e funcionários da Universidade Federal do Piauí, Campus de Picos, representados por 29,7% de homens e 70,3% de mulheres, sendo 39,6% na faixa etária de 18 a 20 anos, 40,6% entre 21 a 25 anos, 8,9% nas faixas de 26 a 30 e de 31 a 40 anos e 2% acima de 40 anos. Ambas as amostras foram avaliadas em único dia e servidas igualmente aos testes da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).

Realizou-se o teste de aceitação global, referente aos atributos da aparência, aroma, textura e sabor mensurados mediante escala hedônica de sete pontos (1 = desgostei muitíssimo, 7 = gostei muitíssimo). Avaliou-se ainda a intenção de compra e a preferência por ordenação, de acordo com a metodologia preconizada por Meilgaard et al.¹⁵, por meio de uma ficha sensorial.

Calculou-se o índice de aceitabilidade (IA), sendo que a nota máxima (7) corresponde a 100% de aceitabilidade

e a média definiu esse índice¹⁶.

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, todos os testes sensoriais foram realizados com prévia aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), sob o CEP/UFPI nº 0138.0.045.000-09.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos aos testes estatísticos, por meio do *software* 'SPSS INC. 14.0 for Windows Evaluation Version' (SPSS, 2005)¹⁷. Com vistas a atender às pressuposições metodológicas dos testes paramétricos e obter resultados consistentes, aplicaram-se os testes de Homogeneidade Amostral e o de Distribuição Normal - Kolmogorov - Smirnov (K-S). Aplicou-se o teste *t* de Student nas análises de variâncias entre duas amostras, considerando a margem de erro $\leq 5\%$. Utilizou-se a Análise Multivariada de Componentes Principais para estabelecer graficamente as interações dentre os atributos. No teste de Preferência por Ordenação, os dados obtidos foram analisados por meio de Valores Absolutos Críticos de Diferenças (DMS - Diferença Mínima Significativa) da Soma de Ordens para comparação entre tratamentos, considerando $p \leq 5\%$, com base no Teste de Friedman e Tabela de Newelle e Macfarlane.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas

Pode-se observar na Tabela 1, que as amêndoas do tipo W3F (ausência do LCC), apresentaram estatisticamente ($p \leq 5\%$) os maiores percentuais de

umidade, cinzas e proteínas. Já em relação ao conteúdo de lipídeos verificou-se valores superiores nas amêndoas do tipo WOF (presença do LCC), que também apresentaram, significativamente, o maior valor calórico médio. Isso ocorreu, provavelmente, devido à presença do óleo LCC nessas amostras, uma vez que, tanto para as W3F como para as WOF utilizou-se a mesma quantidade de óleo durante o processamento.

As amostras de castanhas fritas analisadas no presente estudo tiveram seus resultados comparados às castanhas torradas de outras pesquisas, pois não foram encontrados, na literatura, parâmetros referentes especificamente às castanhas de caju fritas. Convencionou-se essa comparação devido à similaridade entre o processamento das castanhas torradas com as fritas, uma vez que as castanhas torradas sofrem torrefação em gordura vegetal hidrogenada de soja a 100 °C, durante quatro a seis minutos e as fritas sofrem fritura por imersão em óleo vegetal a 100 °C por quatro a oito minutos¹⁸.

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)¹⁹, informa que a castanha de caju torrada com sal apresenta 3,5% de umidade, 18,5% de proteína, 46,3% de lipídios, 29,1% de carboidratos e 2,6% de cinzas e de acordo com Brufau et al.²⁰, as castanhas torradas apresentam 29,9% de carboidratos, 16,8% de proteínas e 47,8% de lipídios. Comparando-se esses resultados com as castanhas WOF e W3F avaliadas, observa-se que estas apresentam um maior conteúdo protéico, menor percentual de umidade, cinzas e carboidratos bem como um conteúdo lipídico maior para as castanhas do tipo WOF.

Tabela 1. Características físico-químicas de amêndoas de castanhas de caju fritas e salgadas com ou sem manchas do líquido da casca produzidas no Estado do Piauí - Brasil

Variáveis	Castanhas com Manchas do Líquido da Casca		Castanhas sem Manchas do Líquido da Casca	
	Média	DP (\pm)	Média	DP (\pm)
Umidade (%)	1,50 b	(0,09)	1,82 a	(0,10)
Cinzas (%)	2,30 b	(0,26)	2,81 a	(0,08)
Lipídios (%)	48,58 a	(0,29)	44,22 b	(1,80)
Proteínas (%)	25,39 b	(2,03)	27,63 a	(2,55)
Carboidratos (%)	22,23 a	(2,11)	23,86 a	(1,95)
Calorias (Kcal)	628 a	(0,10)	604 b	(0,16)
pH	5,97 a	(0,01)	6,18 a	(0,18)
Acidez (%)	0,86 a	(0,07)	1,01 a	(0,29)

Médias com letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($p < 5\%$) entre amostras, pelo teste *t*-Student. DP = Desvio-Padrão

Tabela 2. Médias de notas sensoriais referentes à Análise Descritiva Quantitativa de amêndoas de castanhas de caju fritas e salgadas com ou sem manchas do líquido da casca produzidas no Estado do Piauí – Brasil

Atributos Sensoriais	Castanhas com Manchas do Líquido da Casca		Castanhas sem Manchas do Líquido da Casca	
	Média	DP (±)	Média	DP (±)
Cor	7,7 a	(1,9)	7,3 a	(2,1)
Uniformidade	4,4 a	(2,9)	4,8 a	(2,7)
Aroma Torrado	7,6 a	(2,5)	8,0 a	(2,1)
Aroma Doce	5,1 a	(2,7)	5,4 a	(2,7)
Aroma Ranço	1,8 a	(1,7)	2,2 a	(2,2)
Aroma Velho	1,7 a	(1,4)	2,1 a	(2,3)
Crocância	7,7 a	(2,2)	7,4 b	(2,3)
Sabor Torrado	8,0 a	(2,2)	7,9 a	(2,0)
Sabor Doce	5,0 a	(2,7)	5,0 a	(2,7)
Sabor Ranço	1,8 a	(1,8)	2,0 a	(1,8)
Sabor Velho	2,2 a	(2,0)	2,7 a	(2,6)
Sabor Salgado	5,0 a	(2,4)	4,4 a	(2,8)
Sabor Amargo	2,2 a	(2,1)	1,7 b	(1,5)
Qualidade Global	7,4 a	(1,8)	7,4 a	(1,7)

Valores representam as médias de notas em 45 julgamentos de 15 provadores treinados. Médias com letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($p < 5\%$) entre amostras, pelo teste t-Student. DP = Desvio-Padrão

O conteúdo lipídico variou de 44% a 48% nas castanhas aqui avaliadas, valores esses próximos dos 46% a 47% encontrados por Akinhanmi et al.²¹ e Ros e Mataix²² na composição da castanha crua de caju. O ácido linoléico (ômega 3) é o principal ácido graxo na fração lipídica da castanha de caju, citam Ros e Mataix²² e, de acordo com Griel e Kris-Etherton²³, o consumo da mesma apresenta efeito hipocolesterolêmico e tem sido associado à redução da incidência de doenças cardiovasculares. No entanto, Brufau et al.²⁰, consideram as castanhas um alimento de alta densidade energética.

As amêndoas fritas avaliadas apresentaram um maior teor de umidade, de carboidratos e de proteínas do que os reportados por Melo et al.²⁴ para amêndoas tostadas. O pH das castanhas WOF apresentou-se mais ácido que o da W3F, estando bastante próximo do pH do LCC encontrado por Edoga et al.⁶

Análise descritiva quantitativa (ADQ)

Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que as amêndoas WOF (manchadas com o líquido da casca) são as mais crocantes, isso ocorre, possivelmente, devido ao maior percentual lipídico, detectado na análise físico-química, em conjunto com o processo de fritura. Essas mesmas amostras foram as de sabor amargo mais intenso, provavelmente pela

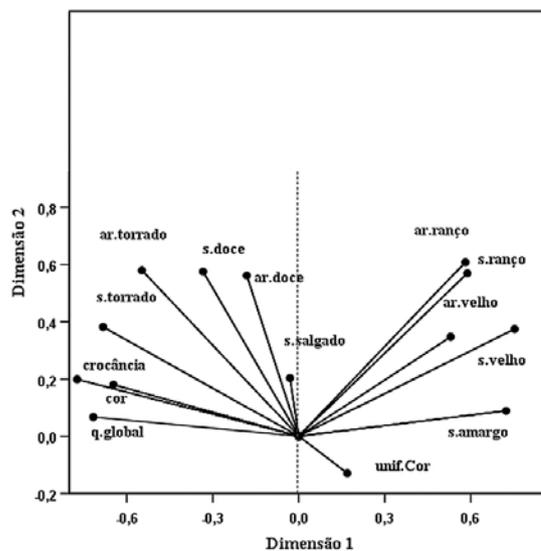


Figura 2. Análise Multivariada de Componentes Principais relativa a 45 avaliações descritivas quantitativas dentre atributos sensoriais de castanhas de caju fritas e salgadas com ou sem manchas do líquido da casca produzidas no Estado do Piauí – Brasil

presença do LCC. Quanto aos demais descritores, não foram observadas diferenças significativas.

Observa-se na Figura 2 que a qualidade global, parâmetro que abrange todos os descritores analisados, foi influenciada positivamente pela cor, crocância, sabor

Tabela 3. Médias de notas sensoriais referentes ao Teste de Aceitação de amêndoas de castanhas de caju fritas e salgadas com ou sem manchas do líquido da casca produzidas no Estado do Piauí – Brasil

Atributos Sensoriais	Castanhas com Manchas do Líquido da Casca		Castanhas sem Manchas do Líquido da Casca	
	Média	DP (±)	Média	DP (±)
Aparência	6,8 a	(1,9)	6,9 a	(2,1)
Aroma	6,5 a	(2,9)	6,3 a	(2,7)
Textura	6,7 a	(2,5)	6,0 b	(2,1)
Sabor	5,1 b	(2,7)	5,9 a	(2,7)
Aceitação Global	6,0 b	(3,0)	6,5 a	(2,8)
Intenção de Compra	5,5 b	(1,3)	6,1 a	(0,9)

Médias obtidas de 101 julgamentos com escala de 7= gostei muitíssimo a 1 = desgostei muitíssimo. Médias com letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($p < 5\%$) entre amostras, pelo teste t-Student. DP = Desvio-Padrão

torrado, aroma torrado, sabor doce, aroma doce e sabor torrado, nessa ordem de importância, uma vez que esses descritores formaram um grupo no mesmo quadrante, mediante o eixo de x, representado pela Dimensão 1, a de maior importância nesse tipo de análise estatística. Dessa forma, detectou-se que o sabor amargo, sabor velho, aroma velho, sabor de ranço, aroma de ranço, nessa ordem foram os atributos que apresentaram influência negativa quanto à qualidade global.

Lima et al.²⁵ ao avaliarem, por meio da ADQ, castanhas de caju torradas e salgadas detectaram que os atributos relativos à cor, aroma torrado, crocância e sabor torrado apresentaram notas médias elevadas e reportaram a importância positiva desses descritores na qualidade global, enquanto que os aromas de ranço e de velho, bem como os sabores de ranço, de velho e de amargo influenciaram negativamente. Tais resultados ratificam os aqui encontrados.

Testes de aceitação, intenção de compra e preferência por ordenação

Quanto ao teste de aceitação, os atributos avaliados apresentaram-se com notas sensoriais médias (Tabela 3) entre “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo” e todas as amostras obtiveram índices de aceitabilidade (IA) acima de 70 %, os quais são considerados satisfatórios pelo mercado consumidor, conforme Dutcosky²⁶. Estatisticamente foi evidenciado que as amostras WOF (com manchas de LCC) possuem a melhor textura, enquanto as W3F (ausência das manchas de LCC) foram as de melhor sabor e aceitação global.

Na intenção de compra, observa-se, que as castanhas W3F (ausência de manchas de LCC)

apresentaram notas médias superiores comparadas as notas das amostras WOF (com manchas de LCC) ratificando os resultados da aceitação global e da ADQ, a qual detectou que as castanhas W3F (ausência de manchas de LCC) são as de menor amargor. Tais resultados também demonstram a importância da Análise de Componentes Principais, a qual indicou que o sabor amargo é o de maior influência negativa nas castanhas de caju aqui avaliadas.

No entanto, devido à qualidade global no teste da ADQ não ter apresentado diferença significativa entre amostras e a aceitação global em conjunto com o teste de intenção de compra apresentarem médias com valores aproximados para os dois tipos de castanhas, o teste de Preferência por Ordenação tornou-se pertinente, sendo amplamente utilizado em associação com a ADQ e teste de intenção de compra^{27,28,29}. Isso permitiu uma maior consistência dos resultados, uma vez que as amostras WOF (com manchas do LCC) obtiveram um somatório de notas igual a 272 e as W3F (ausência de mancha do LCC) um total de 337 pontos, valores esses significantes, estatisticamente, denotando uma maior preferência pelas amêndoas W3F.

Assim Guillaumin³⁰ afirma que o processo de fritura resulta em transformações físico-químicas e sensoriais do alimento, que tornam-se mais crocantes e agradáveis em relação à textura bucal, conferindo uma cor dourada, brilhante e uniforme, melhorando a apresentação e aumentando as intensidades dos sabores e aromas, devido ao próprio óleo ou ao desenvolvimento de novos compostos. A conservação do produto é prolongada pela destruição de micro-organismos e enzimas presentes nos alimentos e a palatabilidade é

aumentada em consequência da perda de umidade e ganho de gordura³¹.

CONCLUSÃO

Ambas castanhas avaliadas apresentaram elevado valor calórico e percentual de lipídios e de proteínas. O processo de fritura seguido da salga resulta em boa aceitabilidade das amêndoas de castanhas de caju, seja pelos provadores treinados ou pelos não treinados, porém foi observado que mesmo após esse processo a presença do LCC reduz a aceitação sensorial, possivelmente por conferir maior sabor amargo. Logo a fritura e salga das amêndoas minimizam, mas não mascaram o sabor residual das castanhas manchadas pelo LCC. É necessário, portanto, que os produtores aperfeiçoem o processo de extração do LCC, para a melhoria da qualidade sensorial, nutricional e aumento do valor de mercado dessas amêndoas.

AGRADECIMENTOS

À Incubadora Tecnológica de Empreendimentos Solidários (ITES); à Cooperativa do Cajucultores do Estado do Piauí (COCAJUPE), ao Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA) e à Direção, alunos e funcionários do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI, que de forma voluntária participaram desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Azam-Ali SH, Judge EC. Small-scale cashew nut processing. Coventry (UK): ITDG Schumacher Centre for Technology and Development Bourton on Dunsmore; 2001.
2. Silva KMB, Almeida FAGA, Silva PSL. Peduncle and fruit yield, in six cropping seasons, of early dwarf Cashew tree clones irrigated with different water regimes. *Rev Bras Frutic*. 2004;26(3):474-7.
3. Kumar PP, Paramashivappa PJ, Vithayathil PJ, Subra Rao PV, Srinivasa Rao A. Process for isolation of cardanol from technical cashew (*Anacardium occidentale*) nut shell liquid. *J Agric Food Chem*. 2002;50:4705-8.
4. Mazetto SE, Lomaco D, Mele G. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. *Quim Nova*. 2009;32(3): 732-41.
5. Agostini-Costa TS, Jales KA, Oliveira MEB, Garruti DS. Determinação Espectrofotométrica de ácido anacárdico em amêndoas de castanha de caju. Comunicado Técnico 122. Brasília (DF): Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; 2005.
6. Edoga MO, Fadipe L, Edoga RN. Extraction of polyphenols from cashew nut shell. *Leonardo El. J Pract Technol*. 2006;9(1):107-12.
7. American Food Institute – AFI. Specifications for Cashew Kernels – Text. & Appendices, Adopted; 2008.
8. Kemp SE. Application of sensory evaluation in food research. *Int J Food Sci Technol*. 2008;43(9):1507-11.
9. Moussaoui KA, Varela P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Qual Pref*. 2010;21:1088-99.
10. Planzer SB, Cruz AG, Hatanaka CL, Mamede PL, Cadena RS, Faria JAF, et al. Sensory profile and acceptance of milk chocolate beverage. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2010;30:391-8.
11. Ribeiro JS, Ferreira MMC, Salva TJG. Chemometric models for the quantitative descriptive sensory analysis of Arabica coffee beverages using near infrared spectroscopy. *Talan*. 2011;83:1352-8.
12. AOAC. Association Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association Chemistry. 20^a ed. Washington (DC): AOAC; 2002.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasília (DF): Instituto Adolfo Lutz; 2005.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção I.
15. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. Consumer test and in-house panel acceptance tests. *Sensory Evaluation Techniques*. Florida: CRC Press Inc; 1988.
16. Ishimoto FY, Harada AI, Branco IG, Conceição WAS, Coutinho MR. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para Produção de Biscoitos. *Rev Cienc Exat Nat*. 2007;9(2):279-92.
17. SPSS. Inc. 14.0 for Windows Evaluation Version [Computer program]; LEAD Technologies SPSS Inc., 2005.
18. Paiva FFA. Processamento de castanha de caju. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica; 2006.
19. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Versão II. 2^a ed. Campinas (SP): NEPA-UNICAMP; 2006.
20. Brufau G, Boatella J, Rafecas M. Nuts: source of energy and macronutrients. *Brit J Nutr*. 2006;96(2):24-8.
21. Akinhanmi TF, Atasié VN, Akintokun PO. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Cashew nut (*Anacardium occidentale*) Oil and Cashew nut Shell Liquid. *J Food Agric. Environ*. 2008;2(1):1-9.
22. Ros E, Mataix J. Fatty acid composition of nuts – implications for cardiovascular health. *Brit J Nutr*. 2006;96(2):29-35.
23. Griel AE, Kris-Etherton PM. Tree Nuts and the Lipid Profile: A Review of Clinical Studies. *Br J Nutr*. 2006;96(2):68-78.
24. Melo MLP, Maia GA, Silva APV, Oliveira GSF, Figueiredo RW. Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. *Ciênc Tecnol Aliment*. 1998;18(2):184-7.

25. Lima JR, Silva MAAP, Gonçalves LAG. Caracterização sensorial de amêndoas de castanha fritas e salgadas. *Ciênc Tecnol Aliment*. 1999;19(1):123-6.
26. Dutcosky SD. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba (PR): Champagnat; 1996.
27. Maciel MIS, Melo EA, Lima VLAG, Silva WS, Maranhão MCM, Souza KA. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. *Bol CEPPA*. 2009;27(2):247-56.
28. Zavareze ER, Moraes KS, Salas-Mellado MLM. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2010;30(1):100-5.
29. Mascarenhas RJ, Silva MS, Lopes JD, Lima MAC. Avaliação sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa – PB. *Rev Bras Frutic*. 2010; 32(4): 993-1000.
30. Guillaumin, R. Kinetics of fat penetration in food. *In: Varela G, Bender AE, Morton IA. (Eds.). Frying foods: principles, changes, new approaches*. Chichester: Ellis Horwood; 1988. p.82-90.
31. Jorge N, Lunardi VM. Influência dos tipos de óleos e tempos de fritura na perda de umidade e absorção de óleo em batatas fritas. *Ciênc Agrotec*. 2005; 29(3): 635-41.